

Aula 11

Ministério do Trabalho (Auditor Fiscal do Trabalho - AFT) Legislação do Trabalho - 2023 (Pré-Edital)

Autor:

Mara Camisassa

25 de Fevereiro de 2023

Sumário

Introdução.....	4
Objetivo.....	5
Conceitos iniciais.....	6
Profissional Legalmente Habilitado (PLH)	6
Caldeiras	6
Caldeiras de recuperação de álcalis	6
Dispositivos de segurança	6
Exame externo	7
Exame interno.....	7
Pressão Máxima de Trabalho Admissível - PMTA.....	7
Tanques metálicos de armazenamento	7
Teste Hidrostático de fabricação	7
Tubulações	8
Vasos de pressão	8
Campo de Aplicação	8
Abrangência.....	8
Equipamentos excluídos da abrangência da NR13	11
Situações de Risco Grave e Iminente – RGI.....	13
Inspeções de segurança.....	16
Relatórios das inspeções de segurança	17
Registro de Segurança	18
Projetos de Alteração e Projetos de Reparo	19
Documentação.....	19



Comunicação de Acidente	20
Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos (SPIE)	21
Caldeiras	22
Introdução	22
Categorias	23
Placa de Identificação Indelével	24
Itens Obrigatórios.....	26
Documentação	27
Instalação.....	29
Operação	31
Teste hidrostático.....	33
Inspeções.....	33
Avaliação de integridade.....	36
Relatório de Inspeção de Segurança	37
Vasos de Pressão	38
Introdução	38
Categorias	38
Placa de identificação indelével	40
Itens obrigatórios.....	41
Documentação	42
Instalação.....	43
Operação	44
Teste hidrostático.....	45
Inspeções.....	46



Relatório de Inspeção de Segurança	48
Tubulações	49
Introdução	49
Documentação	49
Inspeções	49
Relatório de Inspeção de Segurança	50
Teste hidrostático	51
Tanques metálicos de armazenamento	51
Introdução	51
Disposições gerais	52
Documentação	52
Operação	52
Inspeções	53
Relatório de inspeção de segurança	53
Lista de Questões	55
Gabarito	62
Questões Comentadas	63



NR13 – CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO, TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO

Última atualização da NR13 até a data da elaboração desta aula:

Portaria nº 1.846, de 1 de julho de 2022

Entrada em vigor: 01 de novembro de 2022

Introdução

Caldeiras, vasos de pressão, tubulações e tanques metálicos de armazenamento são equipamentos de grande utilidade em vários segmentos industriais, como o setor alimentício, siderúrgicas, metalúrgicas, frigoríficos, tecelagens, dentre vários outros.

Porém, caso os procedimentos de segurança determinados pela NR13 não sejam devidamente cumpridos, esses equipamentos podem se tornar extremamente perigosos. No caso das caldeiras o perigo está principalmente no fato de que este equipamento trabalha sob calor e sob pressão, e no caso dos vasos, o perigo depende principalmente do fluido que está sendo armazenado sob pressão, podendo ser desde ar comprimido até fluidos tóxicos, gases inflamáveis ou combustíveis.

Por esses motivos, a NR13 traz expressamente no seu texto várias situações que devem ser consideradas como grave e iminente risco à saúde e integridade física dos trabalhadores, e que, caso sejam identificadas no momento da inspeção pelo AFT, devem ter como consequência a **interdição** dos equipamentos. Neste caso, não será aplicada a metodologia qualitativa descrita na NR3 – Embargo e Interdição, em função da redação do item 3.5.1.1 da NR3: (grifos acrescentados)

*NR3, 3.5.1.1 Fica **dispensado** o uso da metodologia prevista nesta norma para imposição de medida de embargo ou interdição quando constatada **condição ou situação definida como grave e iminente risco nas Normas Regulamentadoras.***



Abaixo apresento fotos de uma caldeira e um vaso de pressão.



Caldeira



Vaso de pressão

O vaso de pressão da foto da direita é o reservatório (cilindro azul), que neste caso, está armazenando ar comprimido. Acima do reservatório está instalado um compressor de ar associado a um motor. Destaco que a NR13 se aplica somente ao reservatório (vaso de pressão), e a NR12 - Segurança na operação de máquinas e equipamentos é que se aplica ao compressor! A NR12 não se aplica ao vaso de pressão por ser este um equipamento estático. Este entendimento decorre da redação do item 12.1.4 da NR12 e também do Glossário:

NR12, 12.1.4 Esta NR não se aplica:

d) aos equipamentos estáticos;

Equipamentos estáticos: toda estrutura ou edificação que não possua movimentos mecânicos de partes móveis realizados por força motriz própria.

Objetivo

O objetivo da NR13 é estabelecer requisitos mínimos para a gestão da **integridade estrutural** de caldeiras, vasos de pressão, suas tubulações de interligação e tanques metálicos de armazenamento nos aspectos relacionados à instalação, inspeção, operação e manutenção, visando a segurança e saúde dos trabalhadores.



Integridade estrutural: é o conjunto de propriedades e características físicas necessárias para que um equipamento ou item desempenhe com segurança e eficiência as funções para as quais foi projetado.

O empregador é o responsável pela adoção das medidas determinadas na norma, incluindo também os equipamentos pertencentes a terceiros, **circunscritos ao estabelecimento** do empregador. A responsabilidade do empregador **não elide o dever do proprietário dos equipamentos de cumprir as disposições legais e regulamentares acerca do tema.**

Conceitos iniciais

Antes de iniciarmos o estudo do texto normativo, é importante entendermos alguns conceitos que servirão de base para a nossa aula.

Profissional Legalmente Habilitado (PLH)

Para fins da NR13 o Profissional Legalmente Habilitado (PLH) 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.

A regulamentação profissional das atividades de engenharia cabe ao CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia.

O PLH pode obter voluntariamente a certificação de suas competências profissionais por intermédio de um Organismo de Certificação de Pessoas - OCP acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Cgcre/INMETRO, conforme estabelece o Anexo III da norma.

Caldeiras

Caldeiras são equipamentos destinados a produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando **qualquer fonte de energia**, projetados conforme códigos pertinentes, **excetuando-se** refreradores e similares.

Caldeiras de recuperação de álcalis

As caldeiras de recuperação de álcalis utilizam como combustível principal o licor negro oriundo do processo de fabricação de celulose, realizando a recuperação de químicos e geração de energia.

Dispositivos de segurança

Dispositivos ou componentes que protegem um equipamento contra sobrepressão manométrica, independente da ação do operador e de acionamento por fonte externa de energia. O dispositivo de segurança também pode ser projetado para evitar vácuo interno excessivo.

Exemplos: válvulas de segurança, válvulas de alívio, válvulas de segurança e alívio, válvulas piloto operadas, discos de ruptura, quebra - vácuo.



Exame externo

Exame da superfície e de componentes externos de um equipamento, podendo ser realizado em operação, visando avaliar a sua integridade estrutural.

Exame interno

Exame da superfície interna e de componentes internos de um equipamento, **executado visualmente**, para detecção de defeitos com relação a pontos de corrosão, trincas, incrustações e depósitos ou qualquer descontinuidade nas regiões das soldas, com o emprego de ensaios e testes apropriados para avaliar sua integridade estrutural.

Pressão Máxima de Trabalho Admissível - PMTA

PMTA é a máxima pressão de trabalho à qual a caldeira ou vaso de pressão pode ser submetido. Para garantir que a pressão do vapor acumulado (no caso de caldeiras) ou a pressão de operação (no caso dos vasos) não ultrapasse a PMTA, esses equipamentos devem possuir um dispositivo de segurança chamado “válvula de segurança”.

Caso a pressão ultrapasse a PMTA, essa válvula irá aliviar o excesso de pressão, permitindo que parte dela escape para o exterior, fazendo com que a pressão da caldeira ou do vaso retorne a valores seguros de operação.

Então é de suma importância que a válvula abra no momento em que a PMTA for ultrapassada, correto? Em outras palavras, é muito importante que “pressão de abertura” da válvula menor ou igual a PMTA, como determina a norma.

Mas como garantir que a pressão de abertura da válvula de segurança é igual ou menor que a PMTA? O AFT deve verificar essa condição através de um documento chamado “Certificado de Calibração”. Observação importante: A redação anterior da norma exigia que o certificado de calibração integrasse o conjunto da documentação das caldeiras e vasos de pressão. A redação atual apenas exige que *"os instrumentos e sistemas de controle e segurança dos equipamentos abrangidos por esta NR devem ser mantidos em condições adequadas de uso e devidamente inspecionados e testados ou, quando aplicável, calibrados"*. (item 13.3.6)

Tanques metálicos de armazenamento

São equipamentos estáticos, metálicos, não enterrados, sujeitos à pressão atmosférica ou a pressões menores que 103kPa, cujo costado se desenvolve, em regra, a partir de um eixo vertical de revolução, com preponderância para as construções cilíndricas.

Teste Hidrostático de fabricação

Teste baseado em código de construção, executado na etapa de fabricação ou no campo, antes do início da operação, observadas as disposições complementares previstas na própria NR13.



Tubulações

As tubulações formam um conjunto formado por tubos e seus respectivos acessórios, projetados por códigos específicos, destinado ao **transporte** de fluidos.

Vasos de pressão

Vasos de pressão são recipientes estanques, de quaisquer tipos, formato ou finalidade, capazes de **conter** fluidos sob pressões manométricas positivas ou negativas, diferentes da atmosférica, observados os critérios de enquadramento da própria NR13. Vasos que possuem pressão manométrica negativa são os vasos à vácuo.

Veremos a seguir disposições comuns às caldeiras, vasos de pressão, tubulações e tanques. E em seguida, veremos as disposições específicas de cada um destes equipamentos.

Campo de Aplicação

Abrangência

A NR13 se aplica aos seguintes equipamentos:



- a) caldeiras com pressão de operação superior a 60 kPa (0,61 kgf/cm²);
- b) vasos de pressão cujo produto P.V seja superior a 8 (oito), onde P é o módulo da pressão máxima de operação em kPa e V o seu volume¹ interno em m³;

Essa é a regra geral: Se o produto (PXV) for maior que 8, as disposições da NR se aplicam ao vaso de pressão. Caso o resultado do produto (PxV) seja um valor menor ou igual a 8, a NR13 não se aplicará ao vaso! Tão importante quanto memorizar essa informação, é usar as unidades corretas (kPa e m³) na hora de fazer a multiplicação. Mas essa é a regra geral.

Porém, existe uma situação em que o produto PxV será desconsiderado! Vejam a alínea "c" a seguir:

¹ Atenção! A grandeza "volume" é usada apenas para enquadramento de vasos de pressão à NR13, não se aplicando para enquadramento de caldeiras, tanques ou tubulações. Importante destacar também que, para fins da NR13, considera-se "volume" o volume interno do vaso de pressão, **excluindo** o volume dos acessórios, de enchimentos ou de catalisadores. Enchimento interno são materiais inseridos no interior dos vasos de pressão com finalidades específicas e período de vida útil determinado, tipo catalisador, recheio, peneira molecular, e carvão ativado. Bandejas e acessórios internos não configuram enchimento interno.



c) vasos de pressão que contenham fluidos da classe A, independente do produto P.V;

Então, caso o vaso de pressão armazene fluido da classe A, automaticamente a NR13 deve ser aplicada, independente do valor $P \times V$! Veremos que os fluidos a serem armazenados nos vasos de pressão são classificados em Classes A, B, C ou D, de acordo com o risco que representam, em escala decrescente de A a D. Fluidos Classe A representam maior risco, e fluidos Classe D representam menor risco.

São Fluidos Classe 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 (vinte) partes por milhão (ppm);
- Hidrogênio;
- Acetileno.

(Veremos os demais fluidos mais adiante quando estudarmos os Vasos de Pressão)

Então, caso o vaso de pressão armazene um dos fluidos indicados na lista anterior (Classe A) as disposições da NR13 devem ser observadas, independente do produto $P \times V$.

d) recipientes móveis com P.V superior a oito, onde P é o módulo da pressão máxima de operação em kPa, ou com fluidos da classe A:

Segundo o glossário, recipientes móveis são vasos de pressão que podem ser movidos dentro de uma instalação ou entre instalações e que não podem ser enquadrados como transportáveis.

Já os **recipientes transportáveis** são aqueles projetados e construídos para serem transportados pressurizados e em conformidade com normas e regulamentações específicas de recipientes transportáveis, incluindo recipientes para GLP com capacidade volumétrica de 5,5 a 500L (ABNT NBR 8460), cilindros recarregáveis para gases comprimidos, liquefeitos ou dissolvidos (ABNT NBR ISO 9809), entre outros. A foto a seguir apresenta recipiente transportável:



e) tubulações que contenham fluidos de classe A ou B, ligadas a caldeiras ou vasos de pressão abrangidos pela NR13; e

As tubulações que realizem a interligação entre caldeiras ou vasos de pressão e que contenham fluidos Classe A ou B, também devem observar o disposto na norma. Vimos anteriormente quais são os fluidos Classe A. Os fluidos Classe B são:

- Fluidos combustíveis com temperatura inferior a 200 °C (duzentos graus Celsius);
- Fluidos tóxicos com limite de tolerância superior a 20 (vinte) partes por milhão (ppm).

Lembrando que encontramos a definição de fluidos (ou líquidos) combustíveis na NR20:



Líquidos combustíveis: são líquidos com ponto de fulgor > 60° C e ≤ 93° C

Vejam então que a NR13 não se aplica a qualquer tubulação que interligue caldeiras ou vasos de pressão, mas sim, às tubulações que interliguem esses equipamentos **E que contenham fluidos Classe A ou B.**

f) tanques metálicos de armazenamento, com diâmetro externo maior do que três metros, capacidade nominal acima de vinte mil litros, e que contenham fluidos de classe A ou B.

Resumindo, a NR13 se aplica a:



Equipamento	Obs.
Caldeiras	Com pressão de operação superior a 60 kPa (0,61 kgf/cm²)
Vasos de Pressão	PxV >8 Se armazenarem fluidos Classe A, independente do produto PxV
Recipientes móveis	PxV > 8 ou Fluidos Classe A
Tubulações	Com fluidos Classe A e B
Tanques	Diâmetro externo >3m, capacidade nominal acima de 20.000 L e que contenham fluidos de classe A ou B



Equipamentos excluídos da abrangência da NR13

Os equipamentos a seguir são dispensados do cumprimento das disposições da NR13, porém tal dispensa não exige o empregador da obrigação de inspecionar e executar a manutenção dos referidos equipamentos e de outros sistemas pressurizados que ofereçam riscos aos trabalhadores. Neste caso, tanto a inspeção quanto a manutenção devem ser acompanhadas ou executadas por um responsável técnico, observadas as recomendações do fabricante, bem como o disposto em códigos ou normas aplicáveis.

Equipamentos dispensados de cumprir a NR13:



a) recipientes transportáveis, vasos de pressão destinados ao transporte de produtos, reservatórios portáteis de fluido comprimido e extintores de incêndio;

Não podemos confundir recipientes transportáveis com recipientes móveis! E a própria norma cuida de apresentar a diferença entre estes tipos de recipientes, como vimos anteriormente.

b) vasos de pressão destinados à ocupação humana;

Por exemplo, câmaras para tratamento hiperbárico (oxigenoterapia hiperbárica).²

c) vasos de pressão integrantes de sistemas auxiliares de pacote de máquinas;

Segundo o glossário, a expressão "pacote de máquinas" se refere ao conjunto formado por equipamentos e acessórios periféricos de máquinas de fluido (bombas, compressores, turbinas, etc.), máquinas operatrizes e demais equipamentos dinâmicos, normalmente agrupados em sistemas de selagem, lubrificação e arrefecimento.

d) dutos e seus componentes;

A banca pode cobrar esta informação com as seguintes palavras: *oleodutos, gasodutos*, etc, não importa, são dutos!

e) fornos, serpentinas para troca térmica e aquecedores de fluido térmico;

A NR13 não se aplica aos fornos, e sim, a NR14!

f) vasos de pressão com diâmetro interno inferior a 150 mm (cento e cinquenta milímetros) independentemente da classe do fluido;

² Vamos lembrar que as câmaras de tratamento hiperbárico do tipo *multiplace* são operadas por profissionais chamados guias internos, e a eles se aplica o Anexo IV da NR7 - Controle médico ocupacional de exposição a condições hiperbáricas.



- g) geradores de vapor não enquadrados em códigos de vasos de pressão ou caldeira;
- h) tubos de sistemas de instrumentação;
- i) **tubulações de redes públicas de distribuição de gás;**
- j) vasos de pressão fabricados em Plástico Reforçado de Fibra de Vidro - PRFV, **inclusive** aqueles sujeitos à condição de vácuo;
- k) caldeiras com volume inferior a cem litros;
- l) **tanques estruturais** de embarcações, navios e plataformas marítimas de exploração e produção de petróleo;
- m) vasos e acumuladores de equipamentos submarinos destinados à produção e exploração de petróleo;
- n) tanques aterrados ou apoiados sobre pernas, sapatas, pedestais ou selas;
- o) painéis de cocção;
- p) acumuladores hidráulicos;
- q) tubulações que operam com vapor, observado o disposto no subitem 13.6.2.6 da NR13³;
- r) trocador de calor de placas corrugadas gaxetadas e brasadas; e

Trocadores de calor por placas corrugadas gaxetadas são um tipo de trocador de calor. A NR13 não se aplica aos trocadores de calor porque esses equipamentos não geram nem armazenam vapor (portanto, não são caldeiras) e também não armazenam fluidos (portanto, não são vasos de pressão).

- s) vasos de pressão sujeitos exclusivamente a condições de vácuo menor ou igual a 5 kPa, que não contenham fluidos de classe A.

Ou seja, se o vaso de pressão estiver sujeito exclusivamente a condição de vácuo $\leq 5\text{ kPa}$, porém, **armazenar fluido classe A**, então a NR13 se aplicará!

³ 13.6.2.6 As tubulações de vapor de água devem ser mantidas em boas condições operacionais, de acordo com um plano de manutenção.



Situações de Risco Grave e Iminente – RGI

Risco grave e iminente corresponde a qualquer situação que possa causar acidente ou doença relacionada ao trabalho, com lesão grave à saúde e integridade física do trabalhador.

O item 13.3.1 apresenta uma **lista exaustiva** de situações de risco grave e iminente relativas a caldeiras, vasos de pressão, tubulações e tanques que, uma vez constatadas pelo AFT (ainda que uma única situação da lista) levam obrigatoriamente à sua interdição.



Vamos lembrar que aqui não cabe a aplicação da metodologia qualitativa de caracterização de risco grave e iminente prevista na NR3 - Embargo e Interdição, em função da redação do item 3.5.1.1 desta mesma norma:

3.5.1.1 Fica dispensado o uso da metodologia prevista nesta norma para imposição de medida de embargo ou interdição quando constatada condição ou situação definida como grave e iminente risco nas Normas Regulamentadoras.

As seguintes situações são consideradas risco grave e iminente:

a) operação de equipamentos abrangidos por esta NR sem os dispositivos de segurança previstos nos subitens 13.4.1.2 "a", 13.5.1.2 "a", 13.6.1.2 e 13.7.2.1;

Vejamos o que diz cada um destes itens:

O item 13.4.1.2. "a" exige que toda caldeira possua válvula de segurança, que deve ter sua pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior à Pressão Máxima de Trabalho Admissível - PMTA, respeitados os requisitos do código de construção relativos a aberturas escalonadas e tolerâncias de pressão de ajuste. Vejam adiante quadro explicativo sobre a PMTA.

O item 13.5.1.2. "a" trata da válvula de segurança (ou outro dispositivo de segurança) dos vasos de pressão que também deve ter sua pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior à PMTA. Este dispositivo pode ser instalado diretamente no vaso ou no sistema que o inclui, considerados os requisitos do código de construção relativos a aberturas escalonadas e tolerâncias de inspeção e teste. Vejam adiante quadro explicativo sobre a PMTA.

O item 13.6.1.2 determina que as tubulações devem possuir dispositivos de segurança conforme o respectivo código de construção, observado, quanto à frequência de inspeção e teste, o prazo máximo previsto no item 13.6.2.2, que tem a seguinte redação:

13.6.2.2 Os intervalos de inspeção das tubulações devem atender aos prazos máximos da inspeção interna do vaso ou caldeira mais crítica a elas ligados.



Finalmente o item 13.7.2.1. dispõe que os tanques de armazenamento devem possuir dispositivos de segurança contra sobre pressão e vácuo conforme os critérios do código de construção utilizado, ou em atendimento às recomendações de estudo de análises de cenários de falhas.

Então, resumindo a alínea "a" anterior, caso os equipamentos abrangidos pela NR13 **não possuam** os seguintes dispositivos de segurança, estará caracterizado o risco grave e iminente:

Equipamento	Dispositivo de segurança
Caldeira	Válvula de segurança com pressão de abertura menor ou igual a PMTA
Vaso de pressão	Válvula de segurança (ou outro dispositivo e segurança) com pressão de abertura menor ou igual a PMTA
Tanques	Dispositivos de segurança contra sobre pressão e vácuo
Tubulações	dispositivos de segurança conforme o respectivo código de construção

b) atraso na inspeção de segurança periódica de caldeiras;

Caso o AFT constate, durante a fiscalização, que a inspeção periódica da caldeira está atrasada o equipamento deve ser interditado.



Somente para caldeiras é que o atraso na inspeção periódica é considerado risco grave e iminente! Esta previsão não consta para os demais equipamentos. Atenção para pegadinha na hora da prova!

O prazo máximo de inspeção periódica das caldeiras é determinado pela norma, como veremos a seguir.

c) ausência ou bloqueio de dispositivos de segurança, sem a devida justificativa técnica, baseada em códigos, normas ou procedimentos formais de operação do equipamento;

O bloqueio dos dispositivos de segurança deve ocorrer somente mediante justificativa técnica que seja baseada em códigos, normas ou procedimentos formais de operação do equipamento. Caso contrário, restará caracterizado RGI.

d) ausência ou indisponibilidade operacional de dispositivo de controle do nível de água na caldeira;

Caso o nível da água fique abaixo no nível seguro de operação da caldeira, ocorrerá um superaquecimento, o que poderá levar, em situações, extremas, à explosão desse equipamento.



Por esse motivo, a ausência de dispositivo de controle do nível de água, ou ainda que o dispositivo esteja presente, porém, não operacional, caracteriza risco grave e iminente. Ou seja, não basta que esse dispositivo esteja instalado na caldeira, ele deve estar em operação, ou seja, operacional, indicando corretamente o nível da água. Também deve estar livre de sujeira que impeça a visualização da coluna de água.

Esse dispositivo é também chamado de visor ou coluna de nível de água.

e) operação de equipamento enquadrado nesta NR, cujo relatório de inspeção ateste a sua inaptidão operacional; ou

Essa alínea se refere à seguinte situação: uma determinada caldeira, vaso de pressão, tanque ou tubulação foi submetido(a) à inspeção periódica e o parecer conclusivo do relatório recomendou sua retirada de operação por motivo de deterioração, ou seja, foi constatada a inaptidão operacional do equipamento.

Entretanto, durante procedimento fiscalizatório, o AFT constatou que o equipamento estava em operação. Essa situação caracteriza grave e iminente risco, e o equipamento deve ser interditado.

f) operação de **caldeira** em desacordo com o disposto no item 13.4.3.3 desta NR.

Vejamos a redação do item 13.4.3.3. da norma:

13.4.3.3 Toda caldeira deve estar, obrigatoriamente, sob operação e controle de operador de caldeira.

13.4.3.4 É considerado operador de caldeira aquele que cumprir o disposto no item 1.1 do Anexo I desta NR

Logo, caso seja constatado pelo AFT que a caldeira não está sob operação de um operador de caldeira, este equipamento deve ser interditado.

Deve ser considerado operador de caldeira, para fins da NR13, aquele que cumprir uma das seguintes condições:



a) possuir certificado de treinamento de segurança na operação de caldeiras expedido por instituição competente e comprovação de prática profissional supervisionada, conforme item 1.5 deste Anexo; ou

b) possuir certificado de treinamento de segurança na operação de caldeiras previsto na NR-13 aprovada pela Portaria SSMT nº 02, de 08 de maio de 1984 ou na Portaria SSST n.º 23, de 27 de dezembro de 1994.



Inspeções de segurança

Ao longo desta aula veremos que a NR13 exige a realização das seguintes inspeções de segurança para as caldeiras, vasos de pressão, tanques e tubulações (exceto a Inspeção extraordinária especial, obrigatória somente para vasos de pressão):

Inspeção de segurança inicial:

Inspeção executada no equipamento novo, montado no local definitivo de instalação e antes de sua entrada em operação.

Inspeção de segurança periódica:

Inspeção executada durante a vida útil de um equipamento, com critérios e periodicidades determinados por PLH, respeitados os intervalos máximos estabelecidos nesta Norma.



Por motivo de força maior e com justificativa formal do empregador, acompanhada por análise técnica e respectivas medidas de contingência para mitigação dos riscos, elaborada por PLH ou por grupo multidisciplinar por ele coordenado, pode ocorrer **postergação de até seis meses do prazo previsto para a inspeção de segurança periódica dos equipamentos abrangidos pela NR13.**

O empregador deve comunicar ao sindicato dos trabalhadores da categoria predominante do estabelecimento a **justificativa formal para postergação** da inspeção de segurança periódica dos equipamentos abrangidos por esta NR.

Inspeção de segurança extraordinária:

Inspeção executada devido a ocorrências que possam afetar a condição física do equipamento, tais como hibernação prolongada, mudança de locação, surgimento de deformações inesperadas, choques mecânicos de grande impacto ou vazamentos, entre outros, envolvendo caldeiras, vasos de pressão, tubulações e tanques, com abrangência definida por PLH.

Inspeção extraordinária especial (somente vasos de pressão):

Inspeção executada em vaso de pressão construído **sem código de construção** com a finalidade de coletar dados que permitam ao PLH definir com maior precisão os valores de PMTA e outras informações importantes para o acompanhamento da vida remanescente⁴ do vaso, como os tipos de materiais utilizados nas suas diferentes partes, suas dimensões,

⁴ Vida remanescente (ou vida residual): estimativa de tempo restante de vida de um equipamento ou acessório, a partir de dados coletados em ensaios e testes destinados a monitorar os efeitos dos mecanismos de danos atuantes.



especialmente espessura, e respectivas resistências mecânicas, a eficiência de junta a ser considerada para as juntas soldadas, os detalhes de conexões e reforços e a reconstituição dos principais desenhos. Caso necessário, devem ser implementadas alterações ou reparos que permitam a operação segura do vaso de pressão.

Então, com relação às inspeções de segurança apresentadas, temos o seguinte:



Inspeção de Segurança	Equipamento
Inicial	Caldeiras
Periódica	Vasos de pressão
Extraordinária	Tanques
	Tubulações
Extraordinária Especial	Somente vasos de pressão

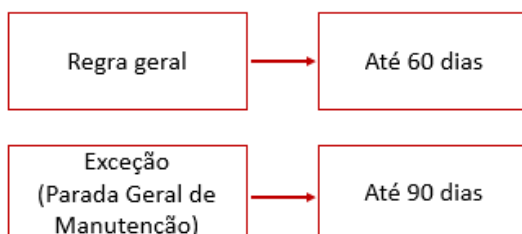
Ainda com relação às inspeções de segurança é importante destacar:

- A inspeção de segurança dos equipamentos abrangidos por esta NR deve ser executada sob a responsabilidade técnica de PLH; e
- A inspeção de segurança dos equipamentos abrangidos pela NR13 deve ser respaldada por exames e testes, a critério técnico do PLH, observado o disposto em códigos ou normas aplicáveis.

Relatórios das inspeções de segurança

Após a realização de inspeções de segurança apresentadas anteriormente, devem ser elaborados os respectivos relatórios em um prazo máximo de 60 (sessenta) dias ou, no caso de parada geral de manutenção, em até 90 (noventa) dias.

Prazo para elaboração de Relatório de Inspeção de Segurança



Imediatamente após a inspeção de segurança de caldeira, vaso de pressão ou tanque metálico de armazenamento, deve ser anotada, no respectivo registro de segurança (veja o próximo item), a condição operacional e de segurança (**atenção para pegadinha de prova: O prazo de 60 dias se refere**



à elaboração do relatório de inspeção. Já a **anotação** da condição operacional no registro de segurança deve ser feita **imediatamente após a inspeção!** e não em até 24h ou no 1º dia útil!)

As recomendações decorrentes das inspeções de segurança devem ser registradas e implementadas pelo empregador, com a determinação de prazos e responsáveis pela execução.

Veremos o conteúdo mínimo obrigatório dos relatórios de segurança ao longo desta aula.

Registro de Segurança

O Registro de Segurança deve ser constituído por livro de páginas numeradas, pastas ou sistema informatizado onde serão registradas as seguintes informações relativas a caldeiras e vasos de pressão:

- a) todas as ocorrências importantes **capazes de influir** nas condições de segurança, **inclusive alterações nos prazos de inspeção**; e
- b) as ocorrências de inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária, devendo constar a **condição operacional** da caldeira ou do vaso, o nome legível e assinatura de PLH; no caso de caldeiras, deve constar também o nome do operador de caldeira presente na ocasião da inspeção.

Ainda no caso de caldeiras, caso venha a ser considerada **inadequada** para uso, o registro de segurança deve conter tal informação e receber **encerramento formal**.



No caso de vasos de pressão, deve ser anotada no registro de segurança a data da instalação do equipamento, a partir da qual se inicia a contagem do prazo para a inspeção de segurança periódica.

Vejam a importância desta informação! O prazo para contagem da inspeção periódica do vaso de pressão se inicia a partir da instalação, e não a partir da operação!

Os tanques metálicos de armazenamento também devem possuir registro de segurança, no qual devem constar as seguintes informações:

- a) todas as ocorrências importantes capazes de **influir nas condições de segurança** dos tanques; e
- b) as ocorrências de inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária, devendo constar a **condição operacional** do tanque, o nome legível e assinatura de responsável técnico formalmente designado pelo empregador.

Não há previsão na norma de se manter registro de segurança para as tubulações!



Projetos de Alteração e Projetos de Reparo

Todos os equipamentos abrangidos pela NR13 devem ser construídos a partir de códigos de construção reconhecidos, nacional ou internacionalmente. Isso é exigido porque tais códigos já preveem condições seguras de operação desses equipamentos desde o projeto.

Por esse motivo, todos os reparos ou alterações⁵ devem respeitar os respectivos códigos de construção e as prescrições do fabricante no que se refere a:

- a) materiais;
- b) procedimentos de execução;
- c) procedimentos de controle de qualidade; e
- d) qualificação e certificação de pessoal.

Quando não for conhecido o código de construção, deve ser respeitada a concepção original da caldeira, vaso de pressão, tubulação ou tanque metálico de armazenamento, empregando-se os procedimentos de controle prescritos pelos códigos aplicáveis a esses equipamentos.

A critério técnico do PLH, podem ser utilizadas tecnologias de cálculo ou procedimentos mais avançados, em substituição aos previstos pelos códigos de construção.

Documentação

A documentação dos equipamentos deve permanecer à disposição para consulta do(a)(s):

- operadores
- pessoal de manutenção e de inspeção
- representações dos trabalhadores e do empregador na Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA

O empregador deve assegurar pleno acesso a essa documentação, inclusive à representação sindical da categoria profissional predominante do estabelecimento, **quando formalmente solicitado**. Porém, a atual redação não determina o prazo para envio da documentação, após a solicitação formal do sindicato!



A apresentação de documentos para a representação sindical da categoria profissional predominante do estabelecimento **deve ocorrer após solicitação formal!**

⁵ De acordo com o Glossário, Alteração é toda mudança nas condições de projeto ou nos parâmetros operacionais, com impactos na integridade estrutural dos equipamentos abrangidos pela NR13, ou que possam afetar a segurança dos trabalhadores e de terceiros.

Comunicação de Acidente

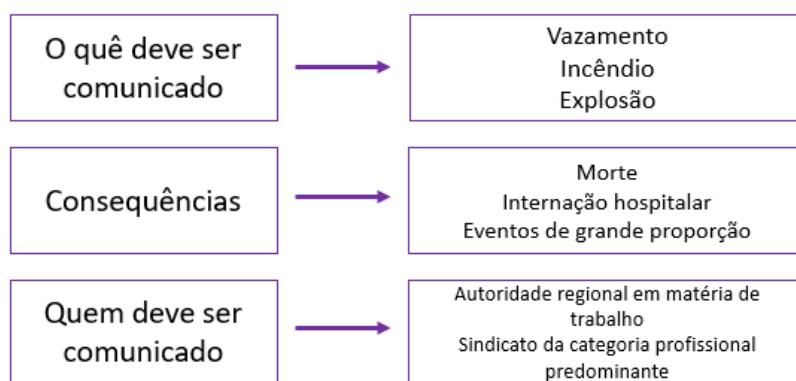
O empregador deve comunicar à **autoridade regional competente** em matéria de trabalho e ao **sindicato da categoria profissional predominante** do estabelecimento a ocorrência de:

- vazamento;
- incêndio; ou
- explosão

envolvendo equipamentos abrangidos pela NR13 e que tenha como consequência uma das situações a seguir:

- a) morte de trabalhador(es);
- b) internação hospitalar de trabalhador(es); ou
- c) eventos de grande proporção.

Comunicação de Acidentes



A comunicação deve ser encaminhada até o segundo dia útil após a ocorrência e deve conter:

- a) razão social do empregador, endereço, local, data e hora da ocorrência;
- b) descrição da ocorrência;
- c) nome e função da(s) vítima(s);
- d) procedimentos de investigação adotados; e) cópia do último relatório de inspeção de segurança do equipamento envolvido; e
- f) cópia da Comunicação de Acidente de Trabalho - CAT.

Na ocorrência dos acidentes listados (**vazamento, incêndio ou explosão**), o empregador deve comunicar formalmente a representação sindical dos trabalhadores predominante do estabelecimento para **participar da respectiva investigação**.



Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos (SPIE)

Segundo o item 13.1.4:

Considera-se estabelecimento com Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos - SPIE aquele cujo empregador obtém, de forma voluntária, a certificação prevista no Anexo II desta NR.

O Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos – SPIE é um setor, seção, departamento, divisão, ou equivalente da empresa proprietária de caldeiras, vasos de pressão, tubulações ou tanques. Este setor é responsável pelas ações de inspeção de segurança destes equipamentos, visando assegurar condição segura de operação. Estas inspeções são realizadas em períodos especiais, conforme determina a norma.

Nenhuma empresa é obrigada a constituir um SPIE, mas caso decida constituí-lo, poderá estender os prazos de inspeção periódica dos equipamentos conforme apresentado adiante.

Caso esse serviço não seja constituído, a empresa deverá contratar profissional habilitado (que poderá ser profissional autônomo) ou empresas especializadas para a realização da inspeção de segurança periódica.

A certificação de SPIE e a sua manutenção estão sujeitas a regulamento específico do INMETRO.

Para constituir um SPIE, a empresa deverá observar o atendimento aos seguintes requisitos mínimos:

- a) existência de pessoal próprio da empresa onde estão instaladas caldeiras, vasos de pressão, tubulações e tanques, com dedicação exclusiva a atividades de inspeção, avaliação de integridade e vida remanescente, com formação, qualificação e treinamento compatíveis com a atividade proposta de preservação da segurança;
- b) mão de obra contratada para ensaios não destrutivos certificada segundo regulamentação vigente e, para outros serviços de caráter eventual, selecionada e avaliada segundo critérios semelhantes ao utilizado para a mão de obra própria;
- c) serviço de inspeção de equipamentos proposto com um responsável pelo seu gerenciamento formalmente designado para esta função; d) existência de pelo menos um PLH;
- e) existência de condições para manutenção de arquivo técnico atualizado, necessário ao atendimento da NR-13, assim como mecanismos para distribuição de informações quando requeridas;
- f) existência de procedimentos escritos para as principais atividades executadas;
- g) existência de aparelhagem condizente com a execução das atividades propostas; e



h) cumprimento mínimo da programação de inspeção

Veremos a seguir as disposições específicas para cada um dos equipamentos abrangidos pela NR13:

Caldeiras

Introdução

Como vimos anteriormente, caldeiras são equipamentos destinados a produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia, projetados conforme códigos pertinentes, excetuando-se refervedores e similares.

Refervedores não são considerados caldeiras pelo simples fato de que esses equipamentos não acumulam o vapor gerado! Os refervedores são considerados Vasos de Pressão, como veremos adiante.

Vamos entender por partes esta importante definição das caldeiras:

- considerada CALDEIRA todo equipamento que simultaneamente GERA e ACUMULA vapor.
- O vapor gerado e acumulado pode ser vapor de água ou outro fluido. Vejam que a própria redação da NR13 não restringe o vapor gerado a partir da água, o vapor pode ser gerado a partir de outros fluidos térmicos. Porém a maioria das caldeiras gera vapor a partir da água.
- O vapor é gerado em pressão superior à pressão atmosférica
- Para gerar vapor é necessária uma fonte de calor, que segundo a NR13 pode ser qualquer fonte de energia. Desta forma existem caldeiras que usam como fonte de energia carvão, óleo, gás, energia elétrica, biomassa, entre outros.



Caldeira a lenha

Mas por que gerar vapor? Porque através do vapor será obtido o calor que será utilizado em inúmeros setores da atividade econômica, como por exemplo, hotéis, hospitais, indústrias metalúrgicas, frigoríficos, indústrias alimentícias, usinas de açúcar e álcool, indústrias de papel e celulose, etc.

Como o vapor é gerado? O vapor é gerado através de uma troca térmica entre a fonte de energia (combustível) e a água. O calor gerado pela queima do combustível aquecerá as partes metálicas da caldeira, aquecendo também a água dentro dela. Uma vez aquecida, a água passará do estado líquido para o gasoso, produzindo o vapor d'água.

O vapor é acumulado sob pressão, chamada de pressão de operação. Entretanto, como vimos anteriormente, existe um outro valor de pressão muito importante chamado **Pressão Máxima de Trabalho Admissível – PMTA**, que representa o maior valor de pressão compatível com o código de projeto, a resistência dos materiais utilizados, as dimensões do equipamento e seus parâmetros operacionais.

PMTA – Pressão Máxima de Trabalho Admissível

O valor da PMTA pode alterar-se ao longo da vida útil da caldeira em função da alteração das propriedades mecânicas dos materiais, por exemplo, redução da resistência mecânica ou redução de espessuras dos diferentes componentes da caldeira devido à agressividade do fluido, que provoca corrosão e incrustações, entre outros fatores. A alteração será sempre para um valor inferior à aquele definido pelo código de projeto. Sempre que houver alteração da PMTA a placa de identificação e o prontuário devem ser atualizados.

As caldeiras devem ser projetadas a partir de **códigos de construção**.

Códigos de construção são publicações normativas desenvolvidas por associações técnicas ou por sociedades de normalização, dotadas de um conjunto coerente de regras, exigências, procedimentos, fórmulas e parâmetros, oriundas de entidades nacionais, internacionais ou estrangeiras e utilizadas na construção dos equipamentos abrangidos pela NR13.

Exemplos: *ASME Boiler and Pressure Vessel Code*, *British Standards Institution*, *AD 2000 Merkblatt*, *SNCTTI*, ABNT, entre outros.

Categorias

Para os fins da NR13 as caldeiras devem ser categorizadas da seguinte forma:

a) **Categoria A:** caldeiras cuja pressão de operação é igual ou superior a 1.960 kPa (19,98 kgf/cm²); ou

b) **Categoria B:** caldeiras cuja pressão de operação seja superior a 60 kPa (0,61 kgf/cm²) e inferior a 1 960 kPa (19,98 kgf/cm²).



	Categoria A	Categoria B
Pressão de Operação	$\geq 1960 \text{ kPa}$ (19,98kgf/cm ²)	$>60 \text{ kPa}$ (0,61kgf/cm ²) $<1960 \text{ kPa}$ (19,98kgf/cm ²)



Atenção!!! O examinador pode apresentar o valor da pressão de operação para classificação da caldeira, tanto em kPa (kiloPascal) quanto em kgf/cm² (quilograma-força por centímetro quadrado), por isso é importante que vocês memorizem ambos.

A classificação das caldeiras em categorias é necessária para a determinação da periodicidade das inspeções e respectivos procedimentos de segurança a serem cumpridos.

Vamos lembrar que, quanto maior a pressão de operação, maior o risco que a respectiva caldeira representa. Logo, as caldeiras categoria A oferecem maior risco que as caldeiras categoria B e por este motivo a norma contém disposições mais rígidas a serem cumpridas para estas caldeiras, como veremos nesta aula.

As caldeiras classificadas na **categoria A** devem possuir **painel de instrumentos instalados em sala de controle**, construída segundo o que estabelecem as normas regulamentadoras aplicáveis.



Caldeira Categoria A – Sala de Controle

Placa de Identificação Indelével

Toda caldeira deve ter afixada em seu corpo, em local de fácil acesso e visível, placa de identificação indelével com, no mínimo, as seguintes informações:





- a) nome do fabricante;
- b) número de ordem dado pelo fabricante da caldeira;
- c) ano de fabricação;
- d) pressão máxima de trabalho admissível (PMTA);
- e) capacidade de produção de vapor⁶;
- f) área de superfície de aquecimento;
- g) código de construção e ano de edição.

Além da placa de identificação devem constar, em local visível, a categoria da caldeira e seu número ou código de identificação. O código de identificação corresponde ao “nome” da caldeira, dado pelo proprietário a fim de identificá-la dentro de sua planta.



As informações sobre a Categoria da Caldeira e seu Código de Identificação devem ser fixados em local visível.

Na figura ao lado, estas informações estão logo abaixo da Placa de Identificação, mas poderiam estar em outro local, desde que visível.



Identificação da Caldeira (nº 2)
e Categoria B

Pessoal, atenção!!! A categoria da caldeira e seu código de identificação devem constar em local visível, e não obrigatoriamente na placa de identificação!!

⁶ A capacidade de produção de vapor da caldeira, por exemplo, tonelada de vapor/h, NÃO é indicativo do risco, já que não considera a pressão do vapor produzido ou o volume de vapor armazenado.



Itens Obrigatórios

As caldeiras devem ser dotadas dos seguintes itens:

a) **válvula de segurança** com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior à Pressão Máxima de Trabalho Admissível - PMTA, respeitados os requisitos do código de construção relativos a aberturas escalonadas e tolerâncias de pressão de ajuste;



Válvula de segurança

Como vimos anteriormente, a válvula de segurança é um dispositivo de segurança, que deve ser ajustada com pressão de abertura em valor **igual ou inferior à PMTA**, considerados os requisitos do código de construção relativos a **aberturas escalonadas** e tolerâncias de pressão de ajuste.

Segundo o Glossário, **abertura escalonada** de válvulas de segurança se refere a uma condição diferenciada de ajuste da pressão de abertura de **múltiplas válvulas de segurança**, prevista no código de construção do equipamento por elas protegido, onde podem ser estabelecidos valores de abertura acima da PMTA, consideradas as vazões necessárias para o alívio da sobre pressão em cenários distintos.

A função desta válvula é “aliviar” o excesso de pressão (sobre pressão) de tal forma que a pressão da caldeira permaneça em um nível seguro de operação.

A norma exige que as válvulas de segurança das caldeiras sejam desmontadas, inspecionadas e testadas com prazo adequado à manutenção, porém, não superior ao previsto para a inspeção de segurança periódica das caldeiras por elas protegidas.

Sempre que houver alteração no valor da PMTA da caldeira, a(s) válvula(s) de segurança deverá(ão) ter sua pressão de abertura ajustada para o novo valor. A placa de identificação também deverá ser atualizada, bem como outros elementos de controle dependentes deste valor.

b) **instrumento que indique a pressão do vapor acumulado;**

Esse instrumento é o manômetro, que pode ser digital ou analógico. O manômetro é um dispositivo de controle da caldeira.





Manômetro

c) injetor ou sistema de alimentação de água independente do principal, nas caldeiras de combustível sólido não atomizado ou com queima em suspensão;

Como vimos anteriormente, as caldeiras utilizam diversas fontes de energia para produção do calor necessário para geração do vapor. Dentre as fontes de energia são utilizados diversos combustíveis sólidos, líquidos ou gasosos, como carvão, óleo, gás, biomassa e até mesmo energia elétrica.

As caldeiras que usam combustível sólido não atomizado como carvão ou cavaco devem possuir sistema de alimentação de água que seja independente do sistema de alimentação principal. Tal recurso é necessário, pois, caso ocorra interrupção do fornecimento de água pelo sistema principal, esse sistema secundário (independente do principal) será a fonte de fornecimento de água enquanto durar essa interrupção, evitando dessa forma, o superaquecimento da caldeira.

d) sistema dedicado de drenagem rápida de água em caldeiras de recuperação de álcalis, com ações automáticas após acionamento pelo operador; e

Caldeiras de recuperação de álcalis são caldeiras que utilizam como combustível principal o licor negro oriundo do processo de fabricação de celulose, realizando a recuperação de químicos e geração de energia.

A norma exige este sistema dedicado de drenagem rápida da água somente para as caldeiras de recuperação de álcalis porque o licor negro (seu combustível principal) somente reage à queima na presença de água, logo, a drenagem (redução) da água implicaria na diminuição do processo de queima possibilitando, desta forma, o controle da temperatura, quando necessário.

e) sistema automático de controle do nível de água com intertravamento que evite o superaquecimento por alimentação deficiente

Documentação

Toda caldeira deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalada, a seguinte documentação devidamente atualizada:

- a) prontuário da caldeira, fornecido por seu fabricante
- b) registro de segurança;



- c) projeto de instalação;
- d) projeto de alteração ou reparo;
- e) relatórios de inspeção de segurança; e
- f) certificados de inspeção e teste dos dispositivos de segurança.

ATENÇÃO!! De todos os documentos listados anteriormente, o único que é emitido pelo fornecedor é o Prontuário da Caldeira. Todos os demais devem ser providenciados pela empresa.

O prontuário⁷ é um conjunto de documentos contendo as seguintes informações:

- I - Código de construção e ano de edição;
- II - Especificação dos materiais;
- III - Procedimentos utilizados na fabricação, montagem e inspeção final;
- IV - Metodologia para estabelecimento da PMTA;
- V - Registros da execução do teste hidrostático de fabricação;
- VI - Conjunto de desenhos e demais dados necessários ao monitoramento da vida útil da caldeira;
- VII - características funcionais;
- VIII - dados dos dispositivos de segurança;
- IX - Ano de fabricação; e
- X - Categoria da caldeira;



Informações importantes sobre a documentação da caldeira:

Prontuário: quando inexistente ou extraviado, o prontuário da caldeira deve ser reconstituído pelo empregador, com responsabilidade técnica do fabricante ou de PLH, sendo imprescindível a reconstituição das características funcionais, dos dados dos dispositivos de segurança e da memória de cálculo da PMTA.

Vemos, portanto, que, regra geral a elaboração do prontuário é responsabilidade do fabricante da caldeira. Porém, no caso de inexistência ou extravio, a responsabilidade por sua emissão passa a ser do empregador. Atenção na hora da prova!!

Prontuário, projeto de alteração ou reparo e relatórios de inspeção de segurança: quando a caldeira for vendida ou transferida de estabelecimento, estes documentos devem acompanhá-la.

⁷ Podemos pensar no prontuário como sendo a "certidão de nascimento" da caldeira.



Atenção!! O Manual de Operação (que veremos adiante) NÃO faz parte do Prontuário da Caldeira.

Instalação

Projeto de Instalação

Toda caldeira deve possuir projeto de instalação. A autoria deste projeto é de responsabilidade de PLH, e deve obedecer aos aspectos de segurança, saúde e meio ambiente previstos nas NRs, convenções e disposições legais aplicáveis. Segundo o Glossário, o projeto de instalação deve ser constituído por plantas de arranjo ou de locação, correspondendo a desenhos em escala que mostrem, em projeção horizontal, a disposição geral dos equipamentos, representados em um ou mais documentos.



O projeto de instalação é exigido apenas para **caldeiras**! A norma não tem exigências de projeto de instalação para vasos de pressão, tanques e tubulações.

Local de Instalação

As caldeiras de qualquer estabelecimento devem ser instaladas em local específico para tal fim, denominado **casa de caldeiras (ambiente fechado)**⁸ ou **área de caldeiras (ambiente aberto)**.

Ambiente aberto (área de caldeiras)

Quando a caldeira for instalada em ambiente aberto, a área de caldeiras deve satisfazer os seguintes requisitos:

- a) estar afastada, no **mínimo, três metros** de outras instalações do estabelecimento, dos depósitos de combustíveis, excetuando-se reservatórios para partida com até dois mil litros de capacidade, do limite de propriedade de terceiros e do limite com as vias públicas;
- b) dispor de **pelo menos duas saídas amplas**, permanentemente desobstruídas, sinalizadas e dispostas em direções distintas;

⁸ Veremos que a norma também prevê a instalação de vasos de pressão em ambientes abertos ou fechados, porém, no caso de ambientes fechados, não há a denominação de "casa de vasos de pressão" (como há a Casa de Caldeiras), uma vez que se tratam de diferentes instalações e aplicações. Não há a exigência de que os vasos de sejam instalados em "local específico para tal fim", como é o caso das caldeiras.



c) dispor de acesso fácil e seguro, necessário à operação e à manutenção da caldeira, sendo que, para **guarda-corpos vazados**, os vãos devem ter dimensões que impeçam a queda de pessoas (figura a seguir);



Meios de acesso às caldeiras: (i) à esquerda, escada fixa vertical; (ii) à direita, escada de degraus sem espelho. Detalhe para os guarda corpos vazados.

d) ter **sistema de captação e lançamento dos gases e material particulado**, provenientes da combustão, para fora da área de operação, atendendo às normas ambientais vigentes;

e) dispor de **iluminação** conforme normas oficiais vigentes; e

f) ter sistema de **iluminação de emergência** caso opere à noite.

Ambiente fechado (casa de caldeiras)

Quando a caldeira estiver instalada em ambiente fechado, a casa de caldeiras deve satisfazer os seguintes requisitos:

a) constituir **prédio separado**, construído de material resistente ao fogo, podendo ter apenas uma parede adjacente a outras instalações do estabelecimento, porém com as outras paredes afastadas de, no mínimo, três metros de outras instalações, do limite de propriedade de terceiros, do limite com as vias públicas e de depósitos de combustíveis, excetuando-se reservatórios para partida com até dois mil litros de capacidade;

b) dispor de **pelo menos duas saídas amplas**, permanentemente desobstruídas, sinalizadas e dispostas em direções distintas;

c) dispor de **ventilação permanente** com entradas de ar que não possam ser bloqueadas;

d) dispor de **sensor para detecção de vazamento de gás**, quando se tratar de caldeira a combustível **gasoso**;

e) **não** ser utilizada para qualquer outra finalidade;



- f) dispor de **acesso fácil e seguro**, necessário à operação e à manutenção da caldeira, sendo que, para guarda-corpos vazados, os vãos devem ter dimensões que impeçam a queda de pessoas;
- g) ter **sistema de captação e lançamento dos gases e material particulado**, provenientes da combustão, para fora da área de operação, atendendo às normas ambientais vigentes; e
- h) dispor de **iluminação** conforme normas oficiais vigentes e ter sistema de iluminação de emergência.

Quando o estabelecimento **não puder atender** a estas exigências, deve ser elaborado projeto **alternativo** de instalação⁹, com medidas complementares de segurança que permitam a atenuação dos riscos, comunicando previamente à representação sindical da categoria profissional predominante do estabelecimento.

Operação

A NR13 também contém disposições específicas com relação à segurança na operação das caldeiras.

Manual de Operação

Toda caldeira deve possuir manual de operação atualizado, em língua portuguesa, em local de fácil acesso aos operadores, contendo no mínimo:



- a) procedimentos de partidas e paradas;
- b) procedimentos e parâmetros operacionais de rotina;
- c) procedimentos para situações de emergência; e
- d) procedimentos gerais de segurança, de saúde e de preservação do meio ambiente.

Qualidade da água

Um dos fatores que podem **comprometer a integridade estrutural da caldeira** é a falta de tratamento ou o tratamento inadequado da água utilizada para geração do vapor, tendo como consequências a oxidação e incrustações nas paredes internas, entre outras. Por esse motivo a norma determina que 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 definidos pelo fabricante.

⁹ Projeto alternativo de instalação é o projeto concebido para minimizar os impactos de segurança para o trabalhador quando as instalações não estiverem atendendo os critérios estabelecidos na NR13.



Operador de caldeira

Toda caldeira deve estar, **obrigatoriamente**, sob operação e controle de operador de caldeira.

A norma considera operador de caldeira aquele que cumprir uma das seguintes condições:

- a) possuir certificado de treinamento de segurança na operação de caldeiras expedido por instituição competente e comprovação de prática profissional supervisionada conforme apresentado a seguir; ou
- b) possuir certificado de treinamento de segurança na operação de caldeiras previsto na NR13 aprovada pela Portaria SSMT nº 02, de 08 de maio de 1984 ou na Portaria SSST nº 23, de 27 de dezembro de 1994.

O pré-requisito mínimo para participação como aluno, no treinamento de segurança na operação de caldeiras, é o **atestado de conclusão do ensino médio**.

O treinamento de segurança na operação de caldeiras deve, obrigatoriamente:

- a) ser supervisionado tecnicamente por PLH;
- b) ser ministrado por instrutores com proficiência no assunto;
- c) obedecer, no mínimo, ao currículo proposto na norma;
- d) ser integrado com a prática profissional supervisionada;
- e) ter carga horária mínima de quarenta horas; e
- f) estabelecer formas de avaliação de aprendizagem.



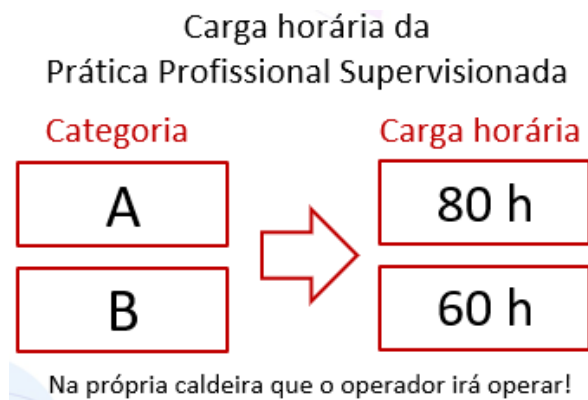
O treinamento de segurança na operação de caldeiras pode ser realizado sob a forma de Ensino a Distância - EaD. Mas atenção! não há previsão expressa de que a parte prática - chamada Prática Profissional Supervisionada - possa ser realizada na modalidade à distância, logo, esta parte do treinamento somente pode ser realizada presencialmente.

Prática Profissional Supervisionada

Todo operador de caldeira deve ser submetido à prática profissional supervisionada na operação da própria caldeira que irá operar, a qual deve ser documentada e possuir duração mínima de:

- a) caldeiras de categoria A - oitenta horas; ou
- b) caldeiras de categoria B - sessenta horas.





Vamos lembrar que caso a caldeira que não esteja sob operação e controle de operador conforme determina a NR13, será caracterizada situação de grave e iminente risco e que, caso seja constatada pelo AFT, deverá levar à interdição do equipamento.

Teste hidrostático

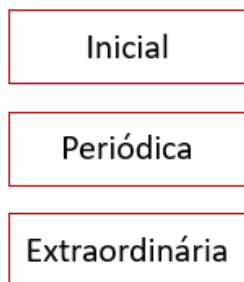
As caldeiras devem, **obrigatoriamente**, ser submetidas a Teste Hidrostático - TH em sua **fase de fabricação, com comprovação por meio de laudo assinado por PLH.**

Na **falta de comprovação documental** de que o TH tenha sido realizado na fase de fabricação, se aplicará o disposto a seguir:

- a) para as caldeiras fabricadas ou importadas a partir de 2 de maio de 2014, o TH correspondente ao da fase de fabricação deve ser feito durante a inspeção de segurança inicial; ou
- b) para as caldeiras em operação antes de 2 de maio de 2014, a execução do TH correspondente ao da fase de fabricação fica a critério técnico do PLH e, caso este julgue necessário, deve ser executado até a próxima inspeção de segurança periódica interna.

Inspeções

As caldeiras devem ser submetidas aos seguintes tipos de inspeções:

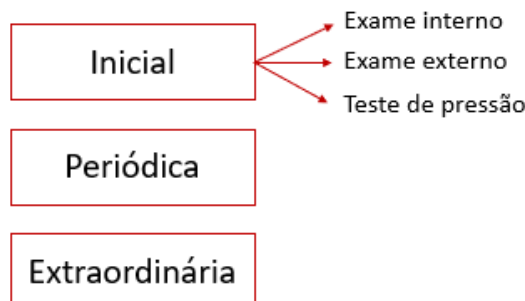


ATENÇÃO! Sempre que os resultados da inspeção determinarem alterações dos dados de projeto, a placa de identificação e a documentação do prontuário devem ser atualizadas.



Inspeção Inicial

A inspeção de segurança inicial deve ser feita em caldeiras novas, **ANTES** da entrada em funcionamento, no local **definitivo de instalação**, devendo compreender exame interno, exame externo e **teste de pressão**:



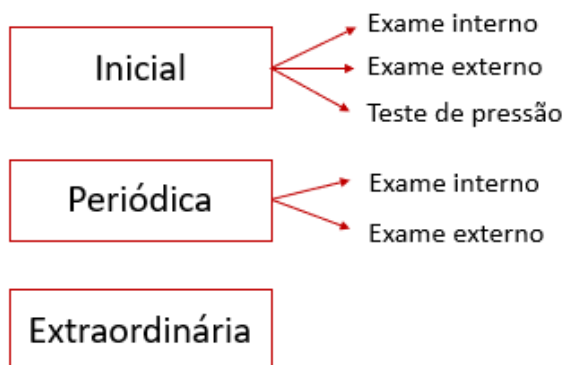
Teste de pressão tem por objetivos:

- Detectar vazamentos;
- Atestar a resistência estrutural da caldeira; e
- Verificar a estanqueidade de juntas e de outros elementos de vedação.

Teste de pressão é um termo genérico que compreende diversas técnicas de pressurização de equipamentos novos ou em serviço, incluindo **testes hidrostáticos, pneumáticos, hidropneumáticos e hidrodinâmicos**, normalmente executados com água ou ar.

Inspeção periódica

A inspeção de segurança periódica deve constar de exames interno e externo.



Os **prazos** para realização da inspeção de segurança periódica dependem se a empresa possui constituído Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos, ou não possui, conforme apresentado na tabela a seguir:

Prazos máximos para realização de Inspeção de Segurança Periódica (meses)



Categoria/tipo da caldeira	Estabelecimento não possui SPIE	Estabelecimento possui SPIE
Categoria A	12	30
Categoria B	12	24
Categoria B com Sistema de Gerenciamento da Combustão (SGC) conforme Anexo IV da norma	30	-----
Recuperação de álcalis (Qualquer categoria)	18	24
Categoria A (Desde que aos 12 meses sejam testadas as pressões de abertura das válvulas de segurança)	24	-----
Categoria A (com Sistema Instrumentado de Segurança - SIS conforme Anexo IV da norma)	-----	48

Inspeção extraordinária

A inspeção extraordinária deve ser realizada nas seguintes oportunidades:

INSPEÇÃO EXTRAORDINÁRIA - CALDEIRAS

Quando for danificada por acidente ou outra ocorrência que comprometa sua segurança

Quando for submetida a reparo ou alteração importante, capaz de alterar suas condições de segurança

Antes de ser recolocada em funcionamento, quando permanecer inativa por mais de **6 meses**

Quando houver alteração do local de instalação

Caso, durante a vida útil da caldeira não ocorra nenhuma das situações apresentadas não será necessário realizar a inspeção extraordinária. Observem que a norma não determina quais exames devem ser realizados na inspeção extraordinária.



Avaliação de integridade

As caldeiras devem ser submetidas a avaliação de integridade com maior abrangência, de acordo com códigos ou normas aplicáveis. O objetivo da avaliação de integridade é determinar a vida remanescente da caldeira e novos prazos máximos para inspeção, caso ainda a caldeira ainda esteja em condições de uso.

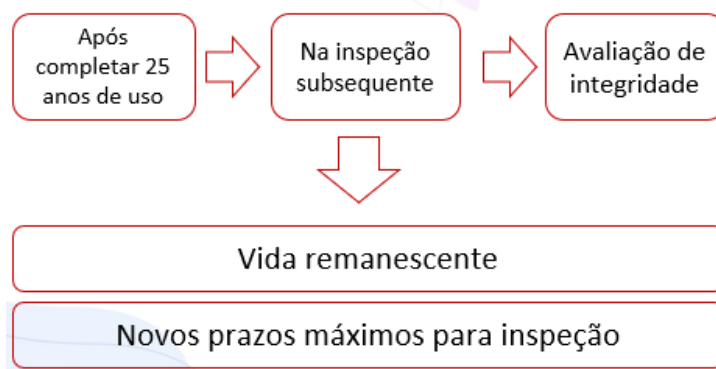
A avaliação de integridade deve ser realizada na inspeção subsequente ao equipamento completar **25 (vinte e cinco) anos de uso**. Este é o prazo máximo!



Atenção!! Os 25 anos devem ser contados a partir da operação (25 anos de uso) e não a partir da instalação! Outra dica importante: - Esta determinação de avaliação de integridade após os 25 anos não é expressamente obrigatória para vasos de pressão, tanques e tubulações, porém a norma não deixa de contemplar a necessidade de avaliação de integridade nestes equipamentos, conforme itens 13.5.4.6, 13.5.4.7, 13.5.4.8 e 13.6.2.5. "i" e 13.7.3.4 "i".

Em outras palavras: na primeira inspeção de segurança a ser realizada após o “aniversário” de 25 anos de uso da caldeira (no máximo), deverá ser realizada também uma avaliação de integridade rigorosa. Essa avaliação de integridade tem o objetivo de determinar:

- A vida remanescente da caldeira;
- Os novos prazos máximos para inspeção.



Exemplo:

- Vamos considerar que em Janeiro/2022 uma caldeira completou 25 anos de **uso**. Na primeira inspeção de segurança que for realizada após esta data, deverá também ser realizado rigoroso teste de integridade, para avaliar sua vida remanescente. Observem com atenção que esta inspeção de segurança subsequente poderá ser uma inspeção de segurança periódica programada (que ocorrerá dentro da programação de inspeções da caldeira, conforme os prazos máximos da norma) OU uma inspeção de segurança extraordinária, que deve ser realizada nas situações definidas na norma.



- Além da vida remanescente, a avaliação de integridade também deverá determinar os novos prazos máximos para inspeção, que não poderão ser maiores que aqueles já definidos na norma.

Relatório de Inspeção de Segurança

O relatório de inspeção de segurança das caldeiras deve conter no mínimo:

- a) dados constantes na placa de identificação;
- b) categoria;
- c) tipo;
- d) tipo de inspeção executada;
- e) data de início e término da inspeção;
- f) descrição das inspeções, exames e testes executados;
- g) registros fotográficos do exame interno da caldeira;
- h) resultado das inspeções e intervenções executadas;
- i) relação dos itens desta NR, relativos a caldeiras, que não estão sendo atendidos;
- j) recomendações e providências necessárias;
- k) parecer conclusivo quanto à integridade da caldeira até a próxima inspeção;
- l) data prevista para a próxima inspeção de segurança da caldeira;
- m) nome legível, assinatura e número do registro no conselho profissional do PLH e nome legível e assinatura de técnicos que participaram da inspeção; e
- n) número do certificado de inspeção e teste da válvula de segurança.



Vasos de Pressão

Introdução

Como vimos anteriormente, vasos de pressão são recipientes estanques, de quaisquer tipos, formato ou finalidade, capazes de conter fluidos sob pressões manométricas positivas ou negativas, diferentes da atmosférica, observados os critérios de enquadramento apresentados no início desta aula.

Categorias

Tal como as caldeiras, os vasos de pressão também são classificados em categorias.

Os vasos são classificados nas categorias I, II, III, IV e V, em ordem decrescente de risco. Desta forma, os vasos de pressão categoria I apresentam maior grau de risco, e os vasos categoria V apresentam o menor grau de risco.

A categoria do vaso é determinada de acordo com **classe do fluido armazenado e o respectivo grupo de potencial de risco**. Vejamos estes dois conceitos:

➤ **Classe de fluido:**

Os fluidos contidos nos vasos de pressão são classificados em A, B, C e D:

Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Fluidos inflamáveis	Fluidos combustíveis com temperatura inferior a 200°C	Vapor de água	Outros fluidos não enquadrados nas classes anteriores
Fluidos combustíveis com temperatura superior ou igual a 200°C		Gases asfixiantes simples	
Fluidos tóxicos com limite de tolerância igual ou inferior a 20 ppm	Fluidos tóxicos com limite de tolerância superior a 20 ppm	Ar comprimido	
Hidrogênio			
Acetileno			

Observação: Nos casos de **mistura** deverá ser considerado para fins de classificação o fluido que apresentar **maior risco aos trabalhadores e às instalações**, considerando-se sua toxicidade, inflamabilidade e concentração.



Vaso de Pressão (reservatório cilíndrico)
Obs. Acima do vaso de pressão vemos um compressor de ar. A NR13 se aplica somente ao vaso de pressão. O compressor de ar deve estar de acordo com as determinações da NR12!



➤ Grupo Potencial de Risco

O grupo potencial de risco do vaso de pressão deve ser estabelecido a partir do produto ($P \times V$), onde P é a pressão máxima da operação em MPa (em módulo), e V o seu volume em m^3 , conforme apresentado a seguir:

Grupo	PxV
1	≥ 100
2	$PxV < 100$ e $PxV \geq 30$
3	$PxV < 30$ e $PxV \geq 2,5$
4	$PxV < 2,5$ e $PxV \geq 1$
5	$PxV < 1$



PRODUTO (PxV): Pressão em kPa ou MPa?

Gente, para determinação do Grupo Potencial de Risco (Produto PxV) devemos considerar a **Pressão em MPa**. Já para verificar o enquadramento do vaso de pressão na NR13 (também Produto PxV), devemos considerar a **pressão em kPa!! Isso faz toda a diferença na hora do cálculo!**

Então, uma vez identificados a classe do fluido armazenado e o grupo potencial de risco, conseguimos identificar a categoria do vaso mediante a aplicação da Tabela 1 - Categorização dos vasos de pressão:

Classe do Fluido	Grupo de Potencial de Risco				
	1	2	3	4	5
A	I	I	II	III	III
B	I	II	III	IV	IV
C	I	II	III	IV	V
D	II	III	IV	V	V

Vejamos a seguir um resumo sobre as categorias de caldeiras e vasos de pressão:





CATEGORIAS	
CALDEIRAS	VASOS DE PRESSÃO
A - B	I - II - III - IV - V
Em função da Pressão de Operação	Em função da classe do fluido e do potencial de risco (Produto $P \times V$)

P : Pressão máxima de operação (MPa)
 V : Volume interno (m^3)

Placa de identificação indelével

Todo vaso de pressão deve ter afixado em seu corpo, em local de fácil acesso e visível, placa de identificação indelével com, no mínimo, as seguintes informações:

- a) fabricante;
- b) número de identificação;
- c) ano de fabricação;
- d) pressão máxima de trabalho admissível; e
- e) código de construção e ano de edição.

Além da placa de identificação, devem constar, em local visível, a categoria do vaso e seu número ou código de identificação, como mostra a figura a seguir:



A figura a seguir apresenta uma comparação entre as informações que devem constar na placa de identificação indelével das caldeiras e dos vasos de pressão:

Placa de identificação indelével	
CALDEIRAS	VASOS DE PRESSÃO
Nome do Fabricante	
Número de ordem dado pelo fabricante da caldeira	Número de identificação
Ano de fabricação	
Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA)	
Código de construção e ano de edição	
Capacidade de produção de vapor	-----
Área de superfície de aquecimento	-----

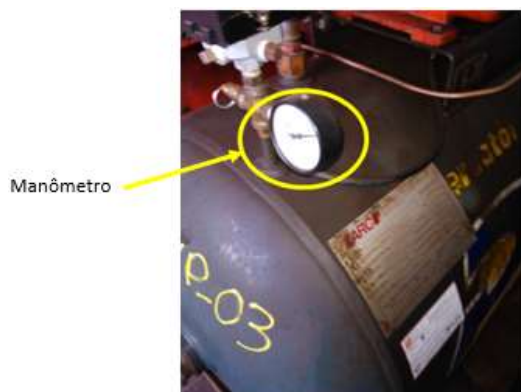
Itens obrigatórios

Os vasos de pressão devem ser dotados dos seguintes itens:

- a) **válvula de segurança ou outro dispositivo de segurança** com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior à PMTA, instalado diretamente no vaso ou no sistema que o inclui, considerados os requisitos do código de construção relativos a aberturas escalonadas e tolerâncias de inspeção e teste;
- b) vasos de pressão submetidos a **vácuo** devem ser dotados de dispositivos de segurança ou outros meios previstos no projeto;
- c) **medidas para evitar o bloqueio inadvertido** de dispositivos de segurança, **incluindo controles administrativos** ou, quando inexistentes, utilização de Dispositivo Contra Bloqueio Inadvertido - DCBI¹⁰ - associado à sinalização de advertência; e
- d) instrumento que indique a pressão de operação, instalado diretamente no vaso ou no sistema que o contenha: este instrumento é o manômetro.

¹⁰ Dispositivo Contra Bloqueio Inadvertido - DCBI: dispositivo utilizado para evitar o fechamento inadvertido de válvulas instaladas à montante e à jusante de dispositivos de segurança.





Documentação

Todo vaso de pressão deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalado, a seguinte documentação devidamente atualizada:

- a) prontuário do vaso de pressão, fornecido pelo fabricante;
- b) registro de segurança;
- c) projeto de alteração ou reparo;
- d) relatórios de inspeção de segurança; e
- e) certificados de inspeção e teste dos dispositivos de segurança

Vejam que a única diferença entre a documentação das caldeiras e a documentação dos vasos de pressão é a obrigatoriedade de projeto de instalação para as caldeiras.

ATENÇÃO!! De todos os documentos listados anteriormente, o único que é emitido pelo fornecedor é o Prontuário do vaso de pressão. Todos os demais devem ser providenciados pela empresa.

O prontuário¹¹ é um conjunto de documentos contendo as seguintes informações relativas ao vaso de pressão:

- I - Código de construção e ano de edição;
- II - Especificação dos materiais;
- III - Procedimentos utilizados na fabricação, montagem e inspeção final;
- IV - Metodologia para estabelecimento da PMTA;
- V - Conjunto de desenhos e demais dados necessários ao monitoramento da sua vida útil;
- VI - Pressão máxima de operação;
- VII - Registros da execução do teste hidrostático de fabricação;
- VIII - Características funcionais;
- IX - Dados dos dispositivos de segurança;
- X - Ano de fabricação; e
- XI - categoria do vaso;

¹¹ Podemos pensar no prontuário como sendo a "certidão de nascimento" do vaso de pressão.

A figura a seguir apresenta os documentos que devem constar no prontuário dos vasos de das caldeiras. Vemos que são os mesmos tipos de informações, com exceção para o destaque em amarelo: a informação relativa à *Pressão máxima de operação* é obrigatória somente para os vasos de pressão:

Código de construção 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 vida útil
Registros da execução do teste hidrostático na fabricação
Características funcionais
Pressão máxima de operação (somente Vasos de Pressão)
Dados dos dispositivos de segurança
Ano de fabricação
Categoria

Observação: A inspeção final indicada na tabela anterior (3a linha: *Procedimentos utilizados na fabricação, montagem e inspeção final*) se refere à inspeção final realizada pelo fabricante do equipamento, antes da entrega ao cliente.

Quando inexistente ou extraviado, o **prontuário** do vaso de pressão deve ser reconstituído pelo **empregador**, com responsabilidade técnica do fabricante ou de PLH, sendo imprescindível a reconstituição das premissas de projeto, dos dados dos dispositivos de segurança e da memória de cálculo da PMTA.

Vemos, portanto, que, também para os vasos de pressão a regra geral é que a elaboração do prontuário é responsabilidade do fabricante do vaso. Porém, no caso de inexistência ou extravio, a responsabilidade por sua emissão passa a ser do empregador. Atenção na hora da prova!!

Instalação

Local de Instalação

Os vasos de pressão podem ser instalados em ambientes fechados ou abertos.

Ambiente fechado

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

- a) pelo menos duas saídas amplas, permanentemente desobstruídas, sinalizadas e dispostas em direções distintas;



- b) acesso fácil e seguro para as atividades de manutenção, operação e inspeção, sendo que, para guarda-corpos vazados, os vãos devem ter dimensões que impeçam a queda de pessoas;
- c) ventilação permanente com entradas de ar que não possam ser bloqueadas;
- d) iluminação nos termos da legislação vigente; e
- e) sistema de iluminação de emergência, exceto para vasos de pressão móveis que não exijam a presença de um operador para seu funcionamento

Ambiente aberto

Quando o vaso de pressão for instalado em ambiente aberto, a instalação deve satisfazer os seguintes requisitos:

- a) pelo menos duas saídas amplas, permanentemente desobstruídas, sinalizadas e dispostas em direções distintas;
- b) acesso fácil e seguro para as atividades de manutenção, operação e inspeção, sendo que, para guarda-corpos vazados, os vãos devem ter dimensões que impeçam a queda de pessoas;
- c) iluminação nos termos da legislação vigente; e
- d) sistema de iluminação de emergência, exceto para vasos de pressão móveis que não exijam a presença de um operador para seu funcionamento

Operação

Manual de Operação

Os vasos de pressão enquadrados nas categorias “I” ou “II” devem possuir **manual de operação** próprio, manual de operação da unidade ou instruções de operação, em língua portuguesa, em local de fácil acesso aos operadores, contendo:

O Manual de Operação deve ter o seguinte conteúdo mínimo:

- I. procedimentos de partidas e paradas;
- II. procedimentos e parâmetros operacionais de rotina;
- III. procedimentos para situações de emergência;
- IV. procedimentos gerais de segurança, saúde e de preservação do meio ambiente.



Observem que, por serem vasos de pressão que apresentam risco mais elevado, a norma prevê obrigatoriedade do Manual de Operação apenas para os vasos categorias I e II.



Operação de unidades de processo

A operação de unidade(s) de processo¹² que possuam vasos de pressão de categorias I ou II deve ser efetuada por profissional capacitado. Para fins da NR13, considera-se profissional capacitado para operação de vasos de pressão aquele que possuir treinamento de segurança na operação de unidades de processo aquele e satisfizer uma das seguintes condições:

- a) possuir certificado de treinamento de segurança na operação de unidades de processo expedido por instituição competente para o treinamento e comprovação de prática profissional supervisionada, conforme item 2.6 do Anexo II da NR13; ou
- b) possuir experiência comprovada na operação de vasos de pressão das categorias I ou II de pelo menos dois anos antes da vigência da NR13, aprovada pela Portaria SSST nº 23, de 27 de dezembro de 1994.

O pré-requisito mínimo para participação, como aluno, no treinamento de segurança na operação de unidades de processo é o atestado de conclusão do ensino médio.

O treinamento de segurança na operação de unidades de processo deve, obrigatoriamente:

- a) ser supervisionado tecnicamente por PLH;
- b) ser ministrado por instrutores com proficiência no assunto;
- c) obedecer, no mínimo, ao currículo proposto no item 2.9 do Anexo II da NR13;
- d) ser integrado com a prática profissional supervisionada;
- e) ter carga horária mínima de quarenta horas; e
- f) estabelecer formas de avaliação de aprendizagem.

Teste hidrostático

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 responsável técnico designado pelo fabricante ou importador.

Na **falta de comprovação documental** de que o TH tenha sido realizado na fase de fabricação, se aplicará o disposto a seguir:

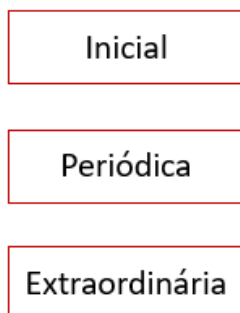
- a) para os vasos de pressão fabricados ou importados a partir de 2 de maio de 2014, o TH deve ser feito **durante a inspeção inicial**; ou
- b) para os vasos de pressão em operação antes de 02 de maio de 2014, a execução do TH correspondente ao da fase de fabricação fica **a critério técnico do PLH** e, caso este julgue necessário, deve ser executado até a próxima inspeção de segurança periódica interna.

¹² Unidade(s) de processo é o nome que se dá ao conjunto de equipamentos e interligações de unidade(s) destinados ao processamento, transformação ou armazenamento de materiais/substâncias.



Inspeções

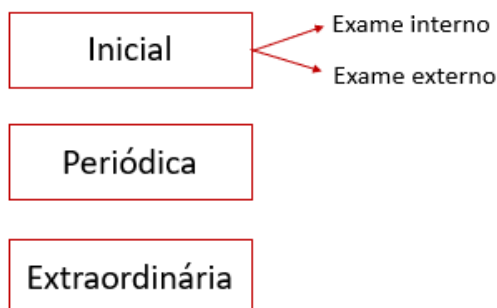
Os vasos de pressão devem ser submetidos aos seguintes tipos de inspeções:



Sempre que os resultados da inspeção determinarem alterações das condições de projeto, a placa de identificação e a documentação do prontuário devem ser atualizadas.

Inspeção Inicial

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.

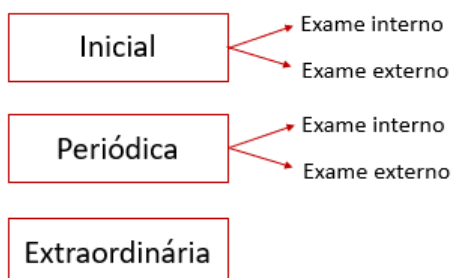


Dispensa da Inspeção Inicial

Os vasos de pressão categorias IV ou V de produção seriada, certificados por Organismo de Certificação de Produto - OCP, acreditado pelo INMETRO, ficam dispensados da inspeção inicial, desde que instalados de acordo com as recomendações do fabricante.

Inspeção Periódica

A inspeção de segurança periódica deve ser constituída por exames externo e interno:



A Tabela 2 a seguir apresenta os **prazos máximos** para realização das inspeções de segurança periódicas - sobre a ampliação destes prazos, vejam o próximo item. Vejam que estes prazos variam de acordo com a categoria do vaso:

Tabela 2 - Prazos máximos para as inspeções de segurança periódicas

Categoria	Estabelecimento sem SPIE		Estabelecimento com SPIE ¹	
	Exame Externo	Exame Interno	Exame Externo	Exame Interno
I	1 ano	3 anos	3 anos	6 anos
II	2 anos	4 anos	4 anos	8 anos
III	3 anos	6 anos	5 anos	10 anos
IV	4 anos	8 anos	6 anos	12 anos
V	5 anos	10 anos	7 anos	a critério

Nota 1: Consideradas as tolerâncias previstas, de acordo com as alíneas "a" a "h", do item 1, do Anexo II.



Como vimos anteriormente, a contagem do prazo para a realização das inspeções de segurança periódicas se inicia com a data da instalação do vaso de pressão. Esta data deve ser anotada no livro de registro do vaso correspondente.

Alterações dos prazos para Inspeção Periódica

Os estabelecimentos que possuam SPIE certificado poderão **ampliar** os prazos disciplinados na Tabela 2 apresentada anteriormente, nos casos de implementação de metodologia documentada de inspeção baseada em risco, observado o limite máximo de 10 (dez) anos para o exame interno de vasos categoria I. Esta metodologia deve ser integrada ao Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, nos termos da NR1, com a definição de:

- Critérios;
- Normas de referência; e
- Responsáveis pela sua implementação e aprovação.

A norma também prevê outras possibilidades de alteração dos prazos de inspeção periódica.

Inspeção Extraordinária

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

- a) sempre que o vaso de pressão for danificado por acidente ou outra ocorrência que comprometa sua segurança;
- b) quando o vaso de pressão for submetido a reparo ou alterações importantes, capazes de alterar sua condição de segurança;
- c) antes de o vaso de pressão ser recolocado em funcionamento, quando permanecer inativo por mais de 12 (doze) meses; ou
- d) quando houver alteração do local de instalação do vaso de pressão, exceto para vasos móveis.



Relatório de Inspeção de Segurança

O relatório de inspeção de segurança dos vasos de pressão deve conter no mínimo:

- a) identificação;
- b) categoria;
- c) fluidos de serviço;
- d) tipo;
- 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 detectadas no exame interno e externo;
- 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 PLH e nome legível e assinatura de técnicos que participaram da inspeção; e
- n) número do certificado de inspeção e teste da(s) válvula(s) de segurança.



Vejamos no quadro a seguir as diferenças (em vermelho) de conteúdo entre o relatório de inspeção de segurança das caldeiras e dos vasos de pressão.

CALDEIRAS	VASOS DE PRESSÃO
dados constantes na placa de identificação	identificação
categoria	
tipo	
tipo de inspeção executada	
data de início e término da inspeção	
descrição das inspeções, exames e testes executados	
resultado das inspeções e intervenções executadas	
recomendações e providências necessárias	
parecer conclusivo quanto à integridade do equipamento até a próxima inspeção	
data prevista para a próxima inspeção de segurança	
nome legível, assinatura e número do registro no conselho profissional do PLH e nome legível e assinatura de técnicos que participaram da inspeção	
número do certificado de inspeção e teste da válvula de segurança	número do certificado de inspeção e teste da(s) válvula(s) de segurança
registros fotográficos do exame interno da caldeira	registro fotográfico das anomalias detectadas no exame interno e externo do vaso de pressão
relação dos itens da NR13 relativos a caldeiras, que não estão sendo atendidos;	fluidos de serviço



Tubulações

Introdução

Como vimos no início desta aula, o termo Tubulações se refere ao conjunto formado por tubos e seus respectivos acessórios, projetados por códigos específicos, destinado ao transporte de fluidos. As tubulações devem ser identificadas conforme padronização formalmente instituída pelo estabelecimento.

As empresas que possuam tubulações que se enquadrem na NR13 devem elaborar um programa e um plano de inspeção que considere, no mínimo, as variáveis, condições e premissas descritas a seguir:

- a) os fluidos transportados;
- b) a pressão de trabalho;
- c) a temperatura de trabalho;
- d) os mecanismos de danos previsíveis; e
- e) as consequências para os trabalhadores, instalações e meio ambiente trazidas por possíveis falhas das tubulações.

As tubulações devem possuir dispositivos de segurança em conformidade com o respectivo código de construção.

As tubulações devem possuir indicador de pressão, conforme previsto em projeto ou diagramas de engenharia, processos e instrumentação.

Documentação

Todo estabelecimento que possua tubulações deve ter a seguinte documentação devidamente atualizada:

- a) especificações aplicáveis às tubulações ou sistemas, necessárias ao planejamento e à execução da inspeção;
- b) fluxograma de engenharia com a identificação da linha e dos seus acessórios;
- c) projeto de alteração ou reparo;
- d) relatórios de inspeção de segurança; e
- e) certificados de inspeção e teste dos dispositivos de segurança, se aplicável.

Os documentos referidos no subitem 13.6.1.4, alíneas "a" e "b", quando inexistentes ou extraviados, devem ser reconstituídos pelo empregador, sob a responsabilidade técnica de PLH.

Inspeções

As tubulações devem ser submetidas aos seguintes tipos de inspeção:



Inicial

Periódica

Extraordinária

Os intervalos de inspeção das tubulações devem atender aos prazos máximos da inspeção interna do vaso ou caldeira mais crítica a elas ligados. Desde que fundamentado tecnicamente, os prazos de inspeção podem ser duplicados, a critério do PLH, observado o limite máximo de 10 (dez) anos.

O programa de inspeção pode ser elaborado por tubulação, por linha ou por sistema.

No caso de constatação de risco à saúde e à integridade física dos trabalhadores envolvidos na execução da inspeção, a tubulação deve ser retirada de operação.

Inspeção Extraordinária

A inspeção extraordinária deve ser realizada nas seguintes situações:

- a) sempre que a tubulação for danificada por acidente ou outra ocorrência que comprometa a segurança dos trabalhadores;
- b) quando a tubulação for submetida a reparo provisório ou alterações significativas, capazes de alterar sua capacidade de contenção de fluído; ou
- c) antes de a tubulação ser recolocada em funcionamento, quando permanecer inativa por mais de doze meses ou, para sistemas com comprovação de hibernação, vinte e quatro meses.

Relatório de Inspeção de Segurança

O relatório de inspeção de segurança das tubulações deve conter, no mínimo:

- a) identificação da(s) linha(s) ou sistema de tubulação;
- b) fluidos de serviço da tubulação, e respectivas temperatura e pressão de operação;
- c) tipo de inspeção executada;
- d) data de início e de término da inspeção;
- e) descrição das inspeções, exames e testes executados;
- f) registro fotográfico ou registro da localização das anomalias significativas detectadas no exame externo da tubulação;
- g) resultado das inspeções e intervenções executadas;
- h) recomendações e providências necessárias;
- i) parecer conclusivo quanto à integridade da tubulação, do sistema de tubulação ou da linha até a próxima inspeção;
- j) data prevista para a próxima inspeção de segurança; e



k) nome legível, assinatura e número do registro no conselho profissional do PLH e nome legível e assinatura de técnicos que participaram da inspeção.

As tubulações de vapor de água devem ser mantidas em boas condições operacionais, de acordo com um plano de manutenção.

Teste hidrostático

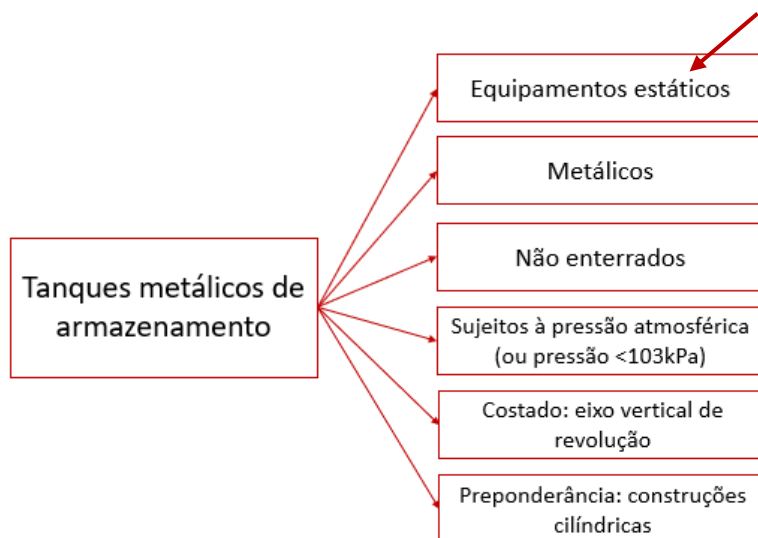
Devem ser executados testes hidrostáticos de fabricação, antes da operação inicial, em conformidade com o respectivo código de construção¹³. Vemos, então, que ao contrário das caldeiras e vasos de pressão cujo teste hidrostático, regra geral, deve ser realizado na fase de fabricação, no caso das tubulações a norma dispõe que o teste hidrostático deve ser realizado **"antes de operação inicial"**.

Tanques metálicos de armazenamento

Introdução

Como vimos no início desta aula, tanques metálicos de armazenamento são equipamentos estáticos, metálicos, não enterrados, sujeitos à pressão atmosférica ou a pressões menores que 103kPa, cujo costado se desenvolve, em regra, a partir de um eixo vertical de revolução, com preponderância para as construções cilíndricas.

Atenção para as características de enquadramento dos tanques à NR13:



¹³ A critério técnico do PLH, observado o disposto no respectivo código de construção, poderão ser adotadas outras técnicas em substituição ao teste hidrostático.





Vocês se lembram da definição de **equipamento estático**? Está lá na NR12 - Segurança no trabalho com máquinas e equipamentos:

Equipamento estático é toda estrutura ou edificação que não possua movimentos mecânicos de partes móveis realizados por força motriz própria. A NR12 não se aplica aos equipamentos estáticos! Portanto, a NR12 não se aplica aos tanques, e sim a NR13!

Os tanques devem ser identificados conforme padronização instituída pelo empregador.

Disposições gerais

As empresas que possuam tanques enquadrados na NR13 devem elaborar um programa e um plano de inspeção que considere, no mínimo, as seguintes variáveis, condições e premissas:

- a) fluidos armazenados;
- b) condições operacionais;
- c) mecanismos de danos previsíveis; e
- d) consequências para os trabalhadores, instalações e meio ambiente decorrentes de possíveis falhas dos tanques.

Documentação

Todo estabelecimento que possua tanques enquadrados na NR13 deve ter a seguinte documentação devidamente atualizada:

- a) folhas de dados com as especificações dos tanques necessárias ao planejamento e execução da sua inspeção;
- b) projeto de alteração ou reparo;
- c) relatórios de inspeção de segurança;
- d) registro de segurança; e
- e) certificados de inspeção e teste dos dispositivos de segurança, se aplicável.

As folhas de dados indicadas na alínea "a", quando inexistentes ou extraviadas, devem ser reconstituídas pelo empregador.

Operação

Os tanques devem possuir dispositivos de segurança contra sobre pressão e vácuo, conforme os critérios do código de construção utilizado, ou em atendimento às recomendações de estudo de análises de cenários de falhas.



Os dispositivos contra sobre pressão, vácuo e as válvulas corta-chamas, quando aplicáveis, devem ser mantidos e inspecionados em conformidade com um plano de manutenção.

Inspeções

Os tanques devem ser submetidos às seguintes inspeções:

Inicial

Periódica

Extraordinária

Inspeção periódica

Os intervalos de inspeção de segurança periódica dos tanques devem atender aos prazos estabelecidos no programa de inspeção elaborado por responsável técnico, de acordo com códigos ou normas aplicáveis.

Inspeção extraordinária

A inspeção extraordinária deve ser realizada nas seguintes situações:

- a) sempre que o tanque for danificado por acidente ou **outra ocorrência** que comprometa a segurança dos trabalhadores;
- b) quando o tanque for submetido a **reparos ou alterações significativas**, capazes de alterar sua capacidade de contenção de fluido;
- c) **antes de o tanque ser recolocado em funcionamento**, quando permanecer inativo por mais de vinte e quatro meses; ou
- d) quando houver **alteração** do local de instalação.

Relatório de inspeção de segurança

O relatório de inspeção de segurança dos tanques deve conter no mínimo:

- a) identificação do tanque;
- b) fluidos armazenados no tanque, e respectiva temperatura de operação;
- c) tipo de inspeção executada;
- d) data de início e de término da inspeção;
- e) descrição das inspeções, exames e testes executados;
- f) registro fotográfico ou registro da localização das anomalias significativas detectadas nos exames internos e externos do tanque;
- g) resultado das inspeções e intervenções executadas;



- h) recomendações e providências necessárias;
- i) parecer conclusivo quanto à integridade do tanque até a próxima inspeção;
- j) data prevista para a próxima inspeção de segurança;
- k) nome legível, assinatura e número do registro no conselho profissional de responsável técnico e nome legível e assinatura de técnicos que participaram da inspeção; e
- l) certificados de inspeção e teste dos dispositivos de sobre pressão e vácuo.





LISTA DE QUESTÕES

1. AFT / ESAF – Alterada

Com fulcro na CLT e NR-13, assinale a opção correta.

- A) As caldeiras são classificadas em 2 (duas) categorias – A e B – em função do volume interno e da pressão de operação.
- B) A Placa Monitora de Temperatura e Pressão – PMTP deve ser afixada às caldeiras em local de fácil acesso, indelével e bem visível com os dados do projeto, operacionais, de segurança, entre outros.
- C) Em nenhuma hipótese é permitido instalar uma caldeira em ambiente confinado.
- D) Equipamentos e recipientes em geral que operam sob pressão deverão dispor de válvulas de segurança capazes de suportar o triplo da pressão interna de trabalho especificada.
- E) Os projetos de instalação de caldeiras e recipientes sob pressão deverão ser submetidos à aprovação de comissão específica da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

2. AFT/ ESAF / Alterada

Com base nas disposições da NR-13 (Caldeiras e Vasos de Pressão), assinale o item correto.

- A) Refervedores de água, bem como demais equipamentos similares utilizados em unidades de processo industrial, são equipamentos destinados a produzir vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia, considerados como caldeiras.
- B) Um gasoduto da Petrobras que interliga as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo é considerado um vaso de pressão de tal ordem importante, em termos de risco, que a norma obriga a designação pela empresa de um “Profissional Habilitado”, assim entendido, aquele que tem competência legal para o exercício da profissão de engenheiro nas atividades de acompanhamento, operação, manutenção e inspeção.
- C) Um extintor de incêndio cujo produto “P.V” resulta 16 (dezesesseis) kPa x m³ é considerado um vaso de pressão pelo fato de representar o dobro do limite previsto na NR-13.
- D) Uma caldeira cujo produto “P.V” não seja superior a 8 (oito) é considerada, para efeito da NR-13, um vaso de pressão.
- E) A NR-13 classifica os vasos de pressão em categorias segundo o tipo de fluido e o potencial de risco, assim considerados aqueles equipamentos que contêm fluidos sob pressão interna ou externa, sendo obrigatório, no estabelecimento onde estiver instalado, entre outros, o “Prontuário do Vaso de Pressão” a ser fornecido pelo fabricante; “Registro de Segurança”; “Projeto de Alteração ou Reparo”, bem como “Relatórios de Inspeção”.



3. MPU / ESAF alterada

A placa de identificação de uma caldeira deve ser fabricada de material resistente às intempéries e possuir caracteres gravados de forma indelével. As informações a seguir devem constar, obrigatoriamente, na placa de identificação, exceto:

- A) A área de superfície de aquecimento.
- B) O código de construção e o ano de edição.
- C) A pressão de teste pneumático.
- D) A pressão máxima de trabalho admissível.
- E) A capacidade de produção de vapor.

4. ANALISTA ENG SEG / ESAF

Toda caldeira deve possuir no estabelecimento onde estiver instalada a seguinte documentação, devidamente atualizada, exceto o(s)

- A) Prontuário da caldeira.
- B) Registro de incidentes.
- C) Projeto de instalação.
- D) Relatórios de inspeção.
- E) Projetos de alteração ou reparo.

5. MED TRAB / ESAF

De acordo com a Norma Regulamentadora NR 13 - Caldeiras e Vasos de Pressão - toda caldeira deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalada, a seguinte documentação, devidamente atualizada:

- A) Registro de Segurança; Prontuário da Caldeira; Alvará de Funcionamento; Projeto de Instalações Elétricas e Hidráulicas; e Relatórios de Inspeção.
- B) Relatórios de Inspeção; Manual de Operação e Manutenção da Caldeira; Registro de Segurança; Diário de Operação da Caldeira; Projeto de Instalações Elétricas e Hidráulicas.
- C) Manual de Operação e Manutenção da Caldeira; Registro de Segurança; Alvará de funcionamento; Projeto de Instalação; e Relatórios de Inspeção.
- D) Prontuário da Caldeira; Manual de Operação e Manutenção da Caldeira; Alvará de funcionamento; Projetos de Alteração ou Reparo; e Relatórios de Inspeção.
- E) Registro de Segurança; Relatórios de Inspeção; Prontuário da Caldeira; Projetos de Alteração ou Reparo; e Projeto de Instalação.

6. ENG SEG / CEPS

Caldeiras são equipamentos destinados a:

- A) Somente armazenar vapor.
- B) Somente produzir vapor, independentemente da pressão.
- C) Produzir e armazenar vapor sob pressão igual à atmosférica.



- D) Produzir e armazenar vapor sob pressão inferior à atmosférica.
- E) Produzir e armazenar vapor sob pressão superior à atmosférica.

7. ENG SEG / UFPR

Caldeiras são equipamentos destinados a:

- A) Aquecer água para utilização em sistemas de calefação.
- B) Aquecer água para utilização em piscinas térmicas ou chuveiros.
- C) Produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia
- D) Esterilizar instrumentos (cirúrgicos ou industriais) mediante o aquecimento deles a altas temperaturas.
- E) Produzir energia elétrica em usinas termelétricas.

8. COORD SEG TRAB /FADURPE

As caldeiras são equipamentos destinados a produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica; quanto ao seu funcionamento, é fixado um valor de pressão compatível com o código do projeto, a resistência dos materiais utilizados, as dimensões do equipamento e seus parâmetros operacionais. A esta pressão é dada a denominação de:

- I. Pressão Máxima de Trabalho Permitida (PMTTP).
- II. Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA).
- III. Pressão Máxima de Trabalho Adequada (PMTA).

Está(ão) correta(s):

- A) I apenas.
- B) II apenas.
- C) III apenas.
- D) I e II apenas.
- E) I, II e III.

9. QUESTÃO INÉDITA

Para efeito da NR13, 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, em conformidade com a regulamentação profissional vigente no País, é considerado:

- A) Empregado qualificado.
- B) Profissional habilitado.
- C) Empregado autorizado.
- D) Empregado requalificado.
- E) Empregado capacitado.

10. ENG SEG / FSADU alterada

As caldeiras são classificadas em duas categorias, conforme estabelece a NR 13. A caldeira de categoria A tem pressão de operação igual ou superior a:



- A) 2500 kPa
- B) 588 kPa
- C) 1960 kPa
- D) 500 kPa
- E) 600 kPa

11. PROF SEG TRAB / IFRN / alterada

Segundo a NR-13 – Caldeiras e Vasos de Pressão, para ser classificada como categoria B, a pressão de operação deve estar entre:

- A) 90kPa e 1900kPa
- B) 60kPa e 1960kPa
- C) 100kPa e 1960kPa
- D) 1600kPa e 1960kPa

12. ENG SEG / CESPE alterada

Quanto à inspeção de segurança de vasos de pressão e caldeiras, assinale a opção correta.

- A) Para as caldeiras, constitui risco grave e iminente a utilização de válvula de segurança com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior à pressão máxima de trabalho admissível ou, ainda, que não atenda às especificações definidas pelo INMETRO.
- B) Toda caldeira deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalada, a seguinte documentação, devidamente atualizada: prontuário da caldeira; registro de segurança; projeto de instalação; projetos de alteração ou reparo; relatórios de inspeção; afixação de quadro com responsáveis e telefones de emergência e alvarás de funcionamento.
- C) A documentação obrigatória para a instalação de caldeira deve estar sempre à disposição para consulta dos operadores, do pessoal de manutenção e de inspeção e das autoridades certificadoras de qualidade, devendo o proprietário assegurar pleno acesso a essa documentação.
- D) Quando os vasos de pressão forem instalados em ambientes fechados, há necessidade de dispor de pelo menos três saídas amplas, defasadas a 120º, desobstruídas, com acesso fácil e seguro para as atividades de manutenção, operação e inspeção, ficando, necessariamente, uma delas como rota preferencial de fuga para efeito de treinamento de salvação.
- E) Os vasos de pressão devem ser submetidos a inspeções de segurança inicial e periódica: a inicial, que deve ser feita em vasos novos, antes de sua entrada em funcionamento, no local definitivo de



instalação, inclui exame externo e interno; a periódica, constituída por exame externo e interno, obedece aos prazos normatizados.

13. TEC SEG / CESPE alterada

A Norma Regulamentadora n.º 13 (NR 13 — caldeiras e vasos sob pressão), do MTE, estabelece todos os requisitos técnicos e legais relativos à instalação, à operação e à manutenção de caldeiras e vasos de pressão, de modo a se prevenir a ocorrência de acidentes do trabalho. No que se refere aos procedimentos de segurança previstos na NR 13 para a instalação e a operação de uma caldeira da categoria B em uma empresa, julgue os itens que se seguem.

A) O operador da caldeira deverá cumprir prática profissional supervisionada na operação da caldeira que irá operar, com uma duração mínima de 80 horas.

B) A categoria da caldeira e seu respectivo código de identificação devem estar inscritos na placa de identificação da caldeira.

C) O relatório de inspeção da caldeira deve ser encaminhado à representação sindical da categoria profissional predominante no estabelecimento, caso seja requisitado formalmente.

14. TEC SEG / CESPE

Os vasos de pressão podem conter líquidos, gases ou misturas desses e são utilizados no armazenamento final ou intermediário, no amortecimento de pulsação, na troca de calor, na contenção de reações, na filtração, na destilação, na separação de fluidos, na criogenia etc. Acerca dos procedimentos de segurança previstos nas normas regulamentadoras vigentes para a instalação e a operação de um vaso de pressão da categoria III em uma empresa, julgue os itens seguintes:

A) O vaso de pressão deve possuir manual de operação contendo os procedimentos de partidas e paradas.

B) O tempo mínimo de prática profissional supervisionada na operação do vaso de pressão é de 100 horas.

15. QUESTÃO INÉDITA

Marque a assertiva incorreta nos termos da NR13, com relação aos vasos de pressão:

A) Quando o vaso de pressão armazenar uma mistura de fluidos deverá ser considerado para fins de classificação aquele que apresentar maior risco.

B) A NR13 se aplica a vasos de vasos de pressão integrantes de sistemas auxiliares de pacote de máquinas.

C) A NR13 se aplica a vasos que contenham fluido da classe "A", independente das dimensões e do produto "P.V".



D) Quando houver alteração do local de instalação do vaso de pressão, deverá ser realizada inspeção de segurança extraordinária.

E) Após a inspeção do vaso deve ser emitido "Relatório de Inspeção", que passa a fazer parte da sua documentação.

16. QUESTÃO INÉDITA

Conforme o disposto na NR13, com relação à inspeção de segurança periódica dos vasos de pressão e caldeiras, marque a assertiva correta:

A) A NR13 determina os prazos mínimos de inspeção periódica.

B) Os prazos de inspeção periódica de vasos de pressão são os mesmos para os estabelecimentos que possuem Serviço Próprio de Inspeção e Equipamentos e os que não possuem este serviço.

C) Caldeiras de recuperação de álcalis devem ser dotadas de sistema dedicado de drenagem rápida de água.

D) O teste hidrostático deve ser realizado na fase de fabricação das caldeiras. Essa obrigatoriedade não se aplica aos vasos de pressão.

E) Vasos categoria I possuem prazos de inspeção periódica maiores que vasos categoria V.

17. TEC SEG / CESGRANRIO

Todo estabelecimento que tiver caldeira em suas instalações deve possuir o documento que registra os procedimentos de fabricação, montagem, inspeção final e determinação da Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA). Tal documento, exigido pela NR 13, é o

A) Projeto de Alteração ou Reparo.

B) Projeto de Inspeção da Caldeira.

C) Relatório de Instalação da Caldeira.

D) Registro de Segurança.

E) Prontuário da Caldeira.

18. QUESTÃO INÉDITA

Conforme determina a NR13, o "Registro de Segurança" da caldeira deve ser constituído de livro próprio, com páginas numeradas, ou sistema equivalente onde serão registradas:

- I. Todas as ocorrências importantes capazes de influir nas condições de segurança da caldeira
- II. As ocorrências de inspeções de segurança periódicas e extraordinárias



III. Identificação dos operadores e data dos respectivos treinamentos

Marque a opção que contém a resposta correta:

- A) Somente I está correta.
- B) Somente I e III estão corretas.
- C) Somente II e III estão corretas.
- D) Somente I e II estão corretas.
- E) Todas estão corretas.

19. TEC SEG / IPAD

Assinale a alternativa incorreta quanto ao requisito referente à instalação de caldeira em ambiente aberto. A “Área de Caldeiras” deve:

- A) Estar afastada de, no mínimo, 3(três) metros do limite com as vias públicas.
- B) Estar afastada de, no mínimo, 3(três) metros do limite de propriedade de terceiros.
- C) Dispor de, pelo menos, 2(duas) saídas amplas, permanentemente desobstruídas, sinalizadas e dispostas em direções distintas.
- D) Dispor de uma porta de saída na via pública.
- E) Ter sistema de iluminação de emergência, caso opere à noite.

20. ENG SEG / CESGRANRIO

De acordo com a NR-13, quando a caldeira estiver instalada em ambiente confinado, a “casa de caldeiras” deve:

- I. dispor de pelo menos uma saída ampla, permanentemente desobstruída;
- II. constituir prédio separado, com suas paredes afastadas, no mínimo, dois metros do limite com as vias públicas;
- III. dispor de sensor para detecção de vazamento de gás, quando a caldeira for de combustível gasoso;
- IV. dispor de condições de utilização para outra finalidade;
- V. dispor de ventilação permanente, com entradas de ar que não possam ser bloqueadas.

Estão corretas APENAS as recomendações

- A) I e II.
- B) I e V.
- C) II e IV.
- D) III e IV.
- E) III e V.





GABARITO

1. C
2. E
3. C
4. B
5. E
6. E
7. C
8. B
9. B
10. C
11. B
12. E
13. A) Errada
B) Errada
C) Correta
14. A) Errada
B) Errada
15. B
16. C
17. E
18. D
19. D
20. E



QUESTÕES COMENTADAS

1. AFT / ESAF – Alterada

Com fulcro na CLT e NR-13, assinale a opção correta.

- A) As caldeiras são classificadas em 2 (duas) categorias – A e B – em função do volume interno e da pressão de operação.
- B) A Placa Monitora de Temperatura e Pressão – PMTP deve ser afixada às caldeiras em local de fácil acesso, indelével e bem visível com os dados do projeto, operacionais, de segurança, entre outros.
- C) Em nenhuma hipótese é permitido instalar uma caldeira em ambiente confinado.
- D) Equipamentos e recipientes em geral que operam sob pressão deverão dispor de válvulas de segurança capazes de suportar o triplo da pressão interna de trabalho especificada.
- E) Os projetos de instalação de caldeiras e recipientes sob pressão deverão ser submetidos à aprovação de comissão específica da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Comentários

A) **ERRADO.** Segundo a atual redação da NR13, as caldeiras são classificadas Categorias A e B, em função somente da pressão de operação. O volume interno não é mais parâmetro de categorização das caldeiras.

B) **ERRADO.** O significado correto da sigla PMTP é Pressão Máxima de Trabalho Permitida, e não Placa Monitora de Temperatura e Pressão – PMTP. A norma utiliza o termo PMTA - Pressão Máxima de Trabalho Permissível. A placa que deve ser afixada às caldeiras em local de fácil acesso, indelével e bem visível é a **placa de identificação**. Pegadinha!...

C) **CERTO.** Encontramos a definição de “espaço confinado” na NR33:

33.2.2 Considera-se espaço confinado qualquer área ou ambiente que atenda simultaneamente aos seguintes requisitos:

- a) não ser projetado para ocupação humana contínua;*
- b) possuir meios limitados de entrada e saída; e*
- c) em que exista ou possa existir atmosfera perigosa.*

Ou seja, a assertiva está correta, pois o espaço confinado definitivamente não atende aos requisitos de ambiente fechado conforme descrito na NR13, e desta forma, não seria permitida a instalação de caldeira em um espaço confinado.

D) **ERRADO.** Vimos que a válvula de segurança deve ser ajustada para operar com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior à PMTA, e não o triplo da pressão de trabalho, como consta na assertiva.

E) **ERRADO.** Os projetos de instalação de caldeiras não precisam ser submetidos à aprovação de comissão específica da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. A determinação da NR13 com relação aos projetos de instalação é que sua autoria é de responsabilidade de PLH, devendo obedecer aos aspectos de segurança, saúde e meio ambiente previstos nas normas regulamentadoras, convenções e disposições legais aplicáveis.



Gabarito: C

2. AFT/ ESAF / Alterada

Com base nas disposições da NR-13 (Caldeiras e Vasos de Pressão), assinale o item correto.

- A) Refervedores de água, bem como demais equipamentos similares utilizados em unidades de processo industrial, são equipamentos destinados a produzir vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia, considerados como caldeiras.
- B) Um gasoduto da Petrobras que interliga as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo é considerado um vaso de pressão de tal ordem importante, em termos de risco, que a norma obriga a designação pela empresa de um “Profissional Habilitado”, assim entendido, aquele que tem competência legal para o exercício da profissão de engenheiro nas atividades de acompanhamento, operação, manutenção e inspeção.
- C) Um extintor de incêndio cujo produto “P.V” resulta 16 (dezesesseis) kPa x m³ é considerado um vaso de pressão pelo fato de representar o dobro do limite previsto na NR-13.
- D) Uma caldeira cujo produto “P.V” não seja superior a 8 (oito) é considerada, para efeito da NR-13, um vaso de pressão.
- E) A NR-13 classifica os vasos de pressão em categorias segundo o tipo de fluido e o potencial de risco, assim considerados aqueles equipamentos que contêm fluidos sob pressão interna ou externa, sendo obrigatório, no estabelecimento onde estiver instalado, entre outros, o “Prontuário do Vaso de Pressão” a ser fornecido pelo fabricante; “Registro de Segurança”; “Projeto de Alteração ou Reparo”, bem como “Relatórios de Inspeção”.

Comentários

A) **ERRADO.** Refervedores e equipamentos similares utilizados em unidades de processo **não são** caldeiras. Os equipamentos destinados a produzir vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia são caldeiras.

Segundo o Glossário:

*Caldeiras: equipamentos destinados a produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia, projetados conforme códigos pertinentes, **excetuando-se refervedores e similares.***

B) **ERRADO.** Dentre os equipamentos aos quais não se aplica a NR13 estão os dutos, entre os quais se incluem os gasodutos, conforme item 13.2.2 alínea “f”.

Apesar da dispensa, o empregador permanece obrigado a inspecionar e executar a manutenção dos referidos equipamentos e de outros sistemas pressurizados que ofereçam riscos aos trabalhadores, acompanhadas ou executadas por um responsável técnico, observadas as recomendações do fabricante, bem como o disposto em códigos ou normas aplicáveis.

C) **ERRADO.** A NR13 não se aplica aos extintores de incêndio. Item 13.2.2. “a”:



13.2.2 Esta NR não se aplica aos seguintes equipamentos:

a) recipientes transportáveis, vasos de pressão destinados ao transporte de produtos, reservatórios portáteis de fluido comprimido e extintores de incêndio;

D) **ERRADO**. Toda caldeira deve observar as disposições da NR13. O produto $P \times V > 8$ é critério para enquadramento à NR13 dos vasos de pressão, e não das caldeiras.

E) **CERTO**. Lembrando que caso o prontuário seja inexistente ou tenha sido extraviado, deverá ser reconstituído pelo empregador, com responsabilidade técnica do fabricante ou de PH.

Gabarito: E

3. MPU / ESAF alterada

A placa de identificação de uma caldeira deve ser fabricada de material resistente às intempéries e possuir caracteres gravados de forma indelével. As informações a seguir devem constar, obrigatoriamente, na placa de identificação, exceto:

- A) A área de superfície de aquecimento.
- B) O código de construção e o ano de edição.
- C) A pressão de teste pneumático.
- D) A pressão máxima de trabalho admissível.
- E) A capacidade de produção de vapor.

Comentário

A norma prevê a possibilidade de realização de testes pneumáticos, porém, não há obrigação de a pressão de teste pneumático constar na placa de identificação.

Sobre a **placa de identificação das caldeiras**, vejamos a redação do item 13.4.1.3:

Toda caldeira deve ter afixada em seu corpo, em local de fácil acesso e visível, placa de identificação indelével com, no mínimo, as seguintes informações:

- a) nome do fabricante;*
 - b) número de ordem dado pelo fabricante da caldeira;*
 - c) ano de fabricação;*
 - d) pressão máxima de trabalho admissível;*
 - e) capacidade de produção de vapor;*
 - f) área de superfície de aquecimento; e g) código de construção e ano de edição.*
-

Sobre os **testes pneumáticos** vejam a redação do item 13.3.4.3:

A execução de testes pneumáticos ou hidropneumáticos, quando indispensável, deve ser realizada sob responsabilidade técnica de PLH, com aprovação prévia dos procedimentos a serem aplicados



Gabarito: C

4. ANALISTA ENG SEG / ESAF

Toda caldeira deve possuir no estabelecimento onde estiver instalada a seguinte documentação, devidamente atualizada, exceto o(s)

- A) Prontuário da caldeira.
- B) Registro de incidentes.
- C) Projeto de instalação.
- D) Relatórios de inspeção.
- E) Projetos de alteração ou reparo.

Comentário

A norma não prevê qualquer documento chamado “Registro de Incidentes”. Incidentes ou quaisquer outras ocorrências importantes capazes de influir nas condições de segurança da caldeira devem ser registrados no documento chamado Registro de Segurança.

Gabarito: B

5. MED TRAB / ESAF

De acordo com a Norma Regulamentadora NR 13 - Caldeiras e Vasos de Pressão - toda caldeira deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalada, a seguinte documentação, devidamente atualizada:

- A) Registro de Segurança; Prontuário da Caldeira; Alvará de Funcionamento; Projeto de Instalações Elétricas e Hidráulicas; e Relatórios de Inspeção.
- B) Relatórios de Inspeção; Manual de Operação e Manutenção da Caldeira; Registro de Segurança; Diário de Operação da Caldeira; Projeto de Instalações Elétricas e Hidráulicas.
- C) Manual de Operação e Manutenção da Caldeira; Registro de Segurança; Alvará de funcionamento; Projeto de Instalação; e Relatórios de Inspeção.
- D) Prontuário da Caldeira; Manual de Operação e Manutenção da Caldeira; Alvará de funcionamento; Projetos de Alteração ou Reparo; e Relatórios de Inspeção.
- E) Registro de Segurança; Relatórios de Inspeção; Prontuário da Caldeira; Projetos de Alteração ou Reparo; e Projeto de Instalação.

Comentário

Todos os documentos constantes na opção E fazem parte da documentação da caldeira.

Gabarito: E



6. ENG SEG / CEPS

Caldeiras são equipamentos destinados a:

- A) Somente armazenar vapor.
- B) Somente produzir vapor, independentemente da pressão.
- C) Produzir e armazenar vapor sob pressão igual à atmosférica.
- D) Produzir e armazenar vapor sob pressão inferior à atmosférica.
- E) Produzir e armazenar vapor sob pressão superior à atmosférica.

Comentário

Caldeiras são equipamentos destinados a PRODUZIR e ACUMULAR vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia e projetados conforme códigos pertinentes. Desta forma a assertiva E é a correta. Todas as demais estão incorretas.

Gabarito: E

7. ENG SEG / UFPR

Caldeiras são equipamentos destinados a:

- A) Aquecer água para utilização em sistemas de calefação.
- B) Aquecer água para utilização em piscinas térmicas ou chuveiros.
- C) Produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia
- D) Esterilizar instrumentos (cirúrgicos ou industriais) mediante o aquecimento deles a altas temperaturas.
- E) Produzir energia elétrica em usinas termelétricas.

Comentário

Vejam que as assertivas A, B, D e E mostram as várias utilidades do vapor que foi gerado e armazenado na caldeira, e não a função da caldeira!!!. Esta é uma forma de confundir o candidato!!

A assertiva C é a correta pois é a única que apresenta o objetivo das caldeiras como vimos anteriormente: Produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia.

Gabarito: C

8. COORD SEG TRAB /FADURPE

As caldeiras são equipamentos destinados a produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica; quanto ao seu funcionamento, é fixado um valor de pressão compatível com o código do projeto, a resistência dos materiais utilizados, as dimensões do equipamento e seus parâmetros operacionais. A esta pressão é dada a denominação de:

- I. Pressão Máxima de Trabalho Permitida (PMTP).
- II. Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA).
- III. Pressão Máxima de Trabalho Adequada (PMTA).



Está(ão) correta(s):

- A) I apenas.
- B) II apenas.
- C) III apenas.
- D) I e II apenas.
- E) I, II e III.

Comentário

O Glossário da norma apresenta o conceito da Pressão Máxima de Trabalho Admissível – PMTA:

Pressão máxima de trabalho admissível (PMTA) - é o maior valor de pressão a que um equipamento pode ser submetido continuamente, de acordo com o código de construção, a resistência dos materiais utilizados, as dimensões do equipamento e seus parâmetros operacionais.

Obs: Uma das redações anteriores da norma citava como sinônimo da PMTA, a PMTP - Pressão Máxima de Trabalho Permitida, entretanto, essa definição (PMTP) não consta mais na redação atual.

Gabarito: B

9. QUESTÃO INÉDITA

Para efeito da NR13, 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, em conformidade com a regulamentação profissional vigente no País, é considerado:

- A) Empregado qualificado.
- B) Profissional legalmente habilitado.
- C) Empregado autorizado.
- D) Empregado requalificado.
- E) Empregado capacitado.

Comentário

Conforme redação do item 13.3.2:

13.3.2 Para efeito desta NR, considera-se PLH 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.



Pessoal, chamo a atenção de vocês para a definição de responsável técnico, conforme o Glossário da norma:

Responsável técnico: considera-se responsável técnico aquele que tem competência legal para o exercício das demais atribuições de cunho técnico preconizadas nesta NR, na respectiva modalidade profissional, em conformidade com a regulamentação vigente no país.

Vejam então que o PLH necessariamente é um engenheiro! Já o responsável técnico não necessariamente é engenheiro.

Gabarito: B

10. ENG SEG / FSADU alterada

As caldeiras são classificadas em duas categorias, conforme estabelece a NR 13. A caldeira de categoria A tem pressão de operação igual ou superior a:

- A) 2500 kPa
- B) 588 kPa
- C) 1960 kPa
- D) 500 kPa
- E) 600 kPa

Comentário

Segundo o item 13.4.1.1:

Para os propósitos desta NR, as caldeiras devem ser categorizadas da seguinte forma:

- a) caldeiras da categoria A são aquelas cuja pressão de operação é igual ou superior a 1.960 kPa (19,98 kgf/cm²); ou*
 - b) caldeiras da categoria B são aquelas cuja pressão de operação seja superior a 60 kPa (0,61 kgf/cm²) e inferior a 1 960 kPa (19,98 kgf/cm²)*
-

Gabarito: C



11. PROF SEG TRAB / IFRN / alterada

Segundo a NR-13 – Caldeiras e Vasos de Pressão, para ser classificada como categoria B, a pressão de operação deve estar entre:

- A) 90kPa e 1900kPa
- B) 60kPa e 1960kPa
- C) 100kPa e 1960kPa
- D) 1600kPa e 1960kPa

Comentário

Segundo o item 13.4.1.1:

Para os propósitos desta NR, as caldeiras devem ser categorizadas da seguinte forma:

- a) caldeiras da categoria A são aquelas cuja pressão de operação é igual ou superior a 1.960 kPa (19,98 kgf/cm²); ou*
- b) caldeiras da categoria B são aquelas cuja pressão de operação seja superior a 60 kPa (0,61 kgf/cm²) e inferior a 1 960 kPa (19,98 kgf/cm²)*

Gabarito: B

12. ENG SEG / CESPE alterada

Quanto à inspeção de segurança de vasos de pressão e caldeiras, assinale a opção correta.

- A) Para as caldeiras, constitui risco grave e iminente a utilização de válvula de segurança com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior à pressão máxima de trabalho admissível ou, ainda, que não atenda às especificações definidas pelo INMETRO.
- B) Toda caldeira deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalada, a seguinte documentação, devidamente atualizada: prontuário da caldeira; registro de segurança; projeto de instalação; projetos de alteração ou reparo; relatórios de inspeção; afixação de quadro com responsáveis e telefones de emergência e alvarás de funcionamento.
- C) A documentação obrigatória para a instalação de caldeira deve estar sempre à disposição para consulta dos operadores, do pessoal de manutenção e de inspeção e das autoridades certificadoras de qualidade, devendo o proprietário assegurar pleno acesso a essa documentação.
- D) Quando os vasos de pressão forem instalados em ambientes fechados, há necessidade de dispor de pelo menos três saídas amplas, defasadas a 120º, desobstruídas, com acesso fácil e seguro para as atividades de manutenção, operação e inspeção, ficando, necessariamente, uma delas como rota preferencial de fuga para efeito de treinamento de salvação.



E) Os vasos de pressão devem ser submetidos a inspeções de segurança inicial e periódica: a inicial, que deve ser feita em vasos novos, antes de sua entrada em funcionamento, no local definitivo de instalação, inclui exame externo e interno; a periódica, constituída por exame externo e interno, obedece aos prazos normatizados.

Comentários

A) **ERRADO**. As duas partes da questão estão incorretas:

Primeira parte: a válvula de segurança DEVE estar ajustada com pressão de abertura em valor igual ou inferior à pressão máxima de trabalho admissível (PMTA). O risco grave e iminente seria caracterizado se a pressão de abertura estivesse ajustada em valor **SUPERIOR** à PMTA.

Segunda parte: Não consta na norma que a utilização de válvula de segurança que não atenda às especificações do INMETRO caracterize risco grave e iminente.

B) **ERRADO**. Não consta na norma a obrigatoriedade de se manter no estabelecimento, quadro com responsáveis e telefones de emergência e alvarás de funcionamento.

C) **ERRADO**. O erro da questão está na inclusão das “autoridades certificadoras de qualidade”. A documentação também deve estar à disposição da CIPA.

D) **ERRADO**. A instalação de vasos de pressão em ambientes fechados obriga a existência de pelo menos DUAS saídas amplas (e não três saídas como consta na questão), permanentemente desobstruídas e dispostas em direções distintas.

E) **CERTO**. Itens 13.5.4.2 e 13.5.4.5.

Gabarito: E

13. TEC SEG / CESPE alterada

A Norma Regulamentadora n.º 13 (NR 13 — caldeiras e vasos sob pressão), do MTE, estabelece todos os requisitos técnicos e legais relativos à instalação, à operação e à manutenção de caldeiras e vasos de pressão, de modo a se prevenir a ocorrência de acidentes do trabalho. No que se refere aos procedimentos de segurança previstos na NR 13 para a instalação e a operação de uma caldeira da categoria B em uma empresa, julgue os itens que se seguem.

A) O operador da caldeira deverá cumprir prática profissional supervisionada na operação da caldeira que irá operar, com uma duração mínima de 80 horas.

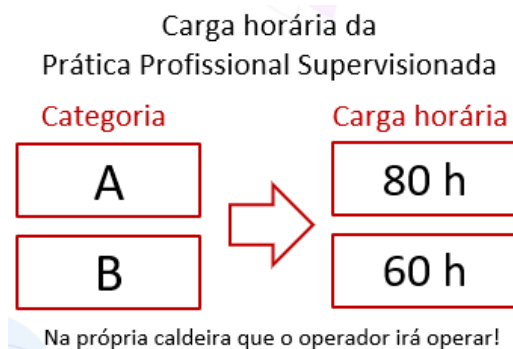
B) A categoria da caldeira e seu respectivo código de identificação devem estar inscritos na placa de identificação da caldeira.

C) O relatório de inspeção da caldeira deve ser encaminhado à representação sindical da categoria profissional predominante no estabelecimento, caso seja requisitado formalmente.



Comentários

A) **ERRADO**. A duração mínima da prática profissional supervisionada na operação de caldeiras categoria B é 60 (sessenta) horas. A carga horária de 80 (oitenta) horas corresponde à da prática profissional supervisionada das caldeiras categoria A.



B) **ERRADO**. A categoria não é informação obrigatória da placa de identificação indelével. O item 13.4.1.4 determina que:

Além da placa de identificação, deve constar, em local visível, a categoria da caldeira e seu número ou código de identificação.

C) **CERTO**. De acordo com o item 13.3.10:

A documentação dos equipamentos abrangidos por esta NR deve permanecer à disposição para consulta dos operadores, do pessoal de manutenção, de inspeção e das representações dos trabalhadores e do empregador na Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, devendo o empregador assegurar pleno acesso a essa documentação, inclusive à representação sindical da categoria profissional predominante do estabelecimento, quando formalmente solicitado.

14. TEC SEG / CESPE

Os vasos de pressão podem conter líquidos, gases ou misturas desses e são utilizados no armazenamento final ou intermediário, no amortecimento de pulsação, na troca de calor, na contenção de reações, na filtração, na destilação, na separação de fluidos, na criogenia etc. Acerca dos procedimentos de segurança previstos nas normas regulamentadoras vigentes para a instalação e a operação de um vaso de pressão da categoria III em uma empresa, julgue os itens seguintes:

A) O vaso de pressão deve possuir manual de operação contendo os procedimentos de partidas e paradas.

B) O tempo mínimo de prática profissional supervisionada na operação do vaso de pressão é de 100 horas.



Comentários

A) **ERRADO.** O item 13.5.3.1 determina que apenas os vasos de pressão categoria I ou II devem possuir Manual de Operação. Tal obrigatoriedade, segundo a redação da NR13, não se estende aos vasos categoria III, IV e V.

13.5.3.1 Todo vaso de pressão enquadrado nas categorias I ou II deve possuir manual de operação próprio, manual de operação da unidade ou instruções de operação, em língua portuguesa, em local de fácil acesso aos operadores, contendo no mínimo:

- a) procedimentos de partidas e paradas;*
- b) procedimentos e parâmetros operacionais de rotina;*
- c) procedimentos para situações de emergência; e*
- d) procedimentos gerais de segurança, saúde e de preservação do meio ambiente*

B) **ERRADO.** A carga horária da prática profissional supervisionada na operação do vaso de pressão categorias I e II é de 300 horas. A atual redação da norma não obriga a realização de prática profissional supervisionada para vasos categorias III, IV ou V.



15. QUESTÃO INÉDITA

Marque a assertiva incorreta nos termos da NR13, com relação aos vasos de pressão:

- A) Quando o vaso de pressão armazenar uma mistura de fluidos deverá ser considerado para fins de classificação aquele que apresentar maior risco.
- B) A NR13 se aplica a vasos de vasos de pressão integrantes de sistemas auxiliares de pacote de máquinas.
- C) A NR13 se aplica a vasos que contenham fluido da classe "A", independente das dimensões e do produto "P.V".
- D) Quando houver alteração do local de instalação do vaso de pressão, deverá ser realizada inspeção de segurança extraordinária.
- E) Após a inspeção do vaso deve ser emitido "Relatório de Inspeção", que passa a fazer parte da sua documentação.



Comentários

A) **CERTO**. Segundo o item 13.5.1.1.2:

Quando se tratar de mistura, deve ser considerado, para fins de classificação, o fluido que apresentar maior risco aos trabalhadores e às instalações, considerando-se sua toxicidade, inflamabilidade e concentração.

B) **ERRADO**. Segundo o item 13.2.2 "c" a NR 13 **NÃO SE APLICA** à vasos de pressão que façam parte de sistemas auxiliares de pacote de máquinas. Como vimos anteriormente esta dispensa não exige o empregador do dever de inspecionar e executar a manutenção dos referidos equipamentos e de outros sistemas pressurizados que ofereçam riscos aos trabalhadores, acompanhadas ou executadas por um responsável técnico, observadas as recomendações do fabricante, bem como o disposto em códigos ou normas aplicáveis.

C) **CERTO**. Item 13.2.1. "c".

D) **CERTO**. Esta é a redação do item 13.5.4.10 "d". Lembro que tal disposição não se aplica aos vasos móveis.

E) **CERTO**. Após a realização de inspeção, deve ser emitido o relatório correspondente em até 60 (sessenta) dias. Esse prazo ser estendido para 90 (noventa) dias em caso de parada geral de manutenção. Uma vez emitido, o relatório passa a fazer parte da documentação do vaso de pressão. Lembro que imediatamente após a inspeção do vaso de pressão, deve ser anotada no Registro de Segurança a sua condição operacional.

Gabarito: B

16. QUESTÃO INÉDITA

Conforme o disposto na NR13, com relação à inspeção de segurança periódica dos vasos de pressão e caldeiras, marque a assertiva correta:

A) A NR13 determina os prazos mínimos de inspeção periódica.

B) Os prazos de inspeção periódica de vasos de pressão são os mesmos para os estabelecimentos que possuem Serviço Próprio de Inspeção e Equipamentos e os que não possuem este serviço.

C) Caldeiras de recuperação de álcalis devem ser dotadas de sistema dedicado de drenagem rápida de água.

D) O teste hidrostático deve ser realizado na fase de fabricação das caldeiras. Essa obrigatoriedade não se aplica aos vasos de pressão.

E) Vasos categoria I possuem prazos de inspeção periódica maiores que vasos categoria V.

Comentários



- A) **ERRADO**. A NR13 determina os **prazos máximos**, (e não mínimos) dentro dos quais deve ser realizada inspeção periódica. Se a empresa possuir SPIE este prazos poderão ser estendidos, porém, também respeitando os prazos máximos definidos pela norma.
- B) **ERRADO**. Os estabelecimentos que possuem Serviço Próprio de Inspeção e Equipamentos poderão observar prazos de inspeção maiores do que aqueles que não possuem esse serviço.
- C) **CERTO**. Esta é a redação do item 13.4.1.2 "d".
- D) **ERRADO**. A obrigatoriedade de realização do teste hidrostático na fase de fabricação se aplica a caldeiras e vasos de pressão, como regra geral.
- E) **ERRADO**. Vasos categoria I por apresentarem potencial de risco maior, devem ser submetidos a inspeção periódica em **intervalos menores** que os vasos categoria V.

Gabarito: C

17. TEC SEG / CESGRANRIO

Todo estabelecimento que tiver caldeira em suas instalações deve possuir o documento que registra os procedimentos de fabricação, montagem, inspeção final e determinação da Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA). Tal documento, exigido pela NR 13, é o

- A) Projeto de Alteração ou Reparo.
- B) Projeto de Inspeção da Caldeira.
- C) Relatório de Instalação da Caldeira.
- D) Registro de Segurança.
- E) Prontuário da Caldeira.

Comentário

Este documento é o Prontuário da Caldeira:

13.4.1.5 Toda caldeira deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalada, a seguinte documentação devidamente atualizada:

*a) **prontuário** da caldeira, fornecido por seu fabricante, contendo as seguintes informações:*

I - código de construção e ano de edição;

II - especificação dos materiais;

III - procedimentos utilizados na fabricação, montagem e inspeção final;

IV - metodologia para estabelecimento da PMTA;

V - registros da execução do teste hidrostático de fabricação;



VI - conjunto de desenhos e demais dados necessários ao monitoramento da vida útil da caldeira;

VII - características funcionais;

VIII - dados dos dispositivos de segurança;

IX - ano de fabricação; e

X - categoria da caldeira;

b) registro de segurança;

c) projeto de instalação;

d) projeto de alteração ou reparo;

e) relatórios de inspeção de segurança; e

f) certificados de inspeção e teste dos dispositivos de segurança.

Gabarito: E

18. QUESTÃO INÉDITA

Conforme determina a NR13, o "Registro de Segurança" da caldeira deve ser constituído de livro próprio, com páginas numeradas, ou sistema equivalente onde serão registradas:

- I. Todas as ocorrências importantes capazes de influir nas condições de segurança da caldeira
- II. As ocorrências de inspeções de segurança periódicas e extraordinárias
- III. Identificação dos operadores e data dos respectivos treinamentos

Marque a opção que contém a resposta correta:

- A) Somente I está correta.
- B) Somente I e III estão corretas.
- C) Somente II e III estão corretas.
- D) Somente I e II estão corretas.
- E) Todas estão corretas.

Comentários

I. **CERTO.** O registro de segurança deve conter todo o histórico das ocorrências importantes das caldeiras, capazes de alterar suas condições de segurança, por exemplo, troca do manômetro e calibração da válvula de segurança.

II. **CERTO.** Estas ocorrências devem estar assinadas pelo profissional habilitado e nelas deve constar o nome legível e assinatura do PH e do operador de caldeira presente na ocasião da inspeção.

III. **ERRADO.** Pessoal, é claro que os treinamentos devem ser registrados, mas não há previsão na norma de que este registro deva ser constar no Registro de Segurança.

Redação do item 13.4.1.8:

O registro de segurança deve ser constituído por livro de páginas numeradas, pastas ou sistema informatizado onde serão registradas: a) todas as ocorrências importantes capazes de influir nas condições de segurança da caldeira, inclusive



alterações nos prazos de inspeção; e b) as ocorrências de inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária, devendo constar a condição operacional da caldeira, o nome legível e assinatura de PLH e do operador de caldeira presente na ocasião da inspeção

Gabarito: D

19. TEC SEG / IPAD

Assinale a alternativa incorreta quanto ao requisito referente à instalação de caldeira em ambiente aberto. A “Área de Caldeiras” deve:

- A) Estar afastada de, no mínimo, 3(três) metros do limite com as vias públicas.
- B) Estar afastada de, no mínimo, 3(três) metros do limite de propriedade de terceiros.
- C) Dispor de, pelo menos, 2(duas) saídas amplas, permanentemente desobstruídas, sinalizadas e dispostas em direções distintas.
- D) Dispor de uma porta de saída na via pública.
- E) Ter sistema de iluminação de emergência, caso opere à noite.

Comentários

- A) **CERTO**. Item 13.4.2.3. “a”.
- B) **CERTO**. Item 13.4.2.3. “a”.
- C) **CERTO**. Item 13.4.2.3. “b”.
- D) **ERRADO**. Não há esta previsão na norma.
- E) **CERTO**. Item 13.4.2.3. “f”.

Gabarito: D

20. ENG SEG / CESGRANRIO

De acordo com a NR-13, quando a caldeira estiver instalada em ambiente confinado, a “casa de caldeiras” deve:

- I. dispor de pelo menos uma saída ampla, permanentemente desobstruída;
- II. constituir prédio separado, com suas paredes afastadas, no mínimo, dois metros do limite com as vias públicas;



- III. dispor de sensor para detecção de vazamento de gás, quando a caldeira for de combustível gasoso;
- IV. dispor de condições de utilização para outra finalidade;
- V. dispor de ventilação permanente, com entradas de ar que não possam ser bloqueadas.

Estão corretas APENAS as recomendações

- A) I e II.
- B) I e V.
- C) II e IV.
- D) III e IV.
- E) III e V.

Comentários

Pessoal, vejam que a CESGRANRIO cometeu um erro: como vimos anteriormente, ambientes confinados não são destinados à ocupação humana, logo como um operador de caldeira poderia operá-la caso ela estivesse instalada neste tipo de ambiente? O correto é ambiente fechado, como diz a norma.

- I. **ERRADO.** Conforme item 13.4.2.4. “b” quando instalada em Casa de Caldeiras, a caldeira deve dispor de pelo menos duas saídas amplas, permanentemente desobstruídas e dispostas em direções distintas.
- II. **ERRADO.** Segundo o item 13.4.2.4. “a”, quando a caldeira estiver instalada em ambiente fechado, a casa de caldeiras deve constituir prédio separado podendo ter apenas uma parede adjacente a outras instalações do estabelecimento. As outras paredes devem estar afastadas, no mínimo, 3,0 m (três metros) do limite com as vias públicas.
- III. **CERTO.** Redação do item 13.4.2.4 “d”.
- IV. **ERRADO.** A caldeira não deve ser utilizada em hipótese nenhuma para outras finalidades.
- V. **CERTO.** Redação do item 13.4.2.4. “c”.

Gabarito: E



ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.