



## INSTRUÇÃO TÉCNICA

# IT 12

Instruções Técnicas Específicas

## PARTE IV

Caldeiras, Vasos de Pressão  
e Tubulações

1ª VERSÃO

2017

[bombeiros.pa.gov.br](http://bombeiros.pa.gov.br)  
Diretoria de Serviços  
Técnicos

PARTE IV  
BOMBEIROS  
C

## 1. OBJETIVO

Esta instrução técnica têm por objetivo estabelecer e padronizar critérios de concepção, dimensionamento e padrão mínimo de apresentação de projetos e vistorias técnicas no que tange à Segurança Contra Incêndios e explosões de caldeiras, vasos sob pressão e tubulações, dos processos analisados e fiscalizados pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Pará- CBMPA.

## 2. APLICAÇÃO

**2.1** Esta Instrução Técnica se aplica a todas edificações e áreas de risco que possuam, em suas instalações Caldeiras, Vaso de Pressão e Tubulações no Estado do Pará, sendo requisito obrigatório a observância da norma regulamentadora e das normas brasileiras regulamentadoras para atendimento desta instrução técnica.

## 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Para compreensão desta Instrução Técnica é necessário consultar as seguintes normas, levando em consideração todas as suas atualizações e outras que vierem substituí-las:

LEI Nº 5.088, DE 19 DE SETEMBRO DE 1983 - Dá nova redação à Lei Estadual nº 4.453, de 22 de dezembro de 1972, que criou o Serviço de Proteção e Prevenção Contra Incêndio do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado do Pará.

Decreto Estadual Nº 357, DE 21 DE AGOSTO DE 2007 - Institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio e Pânico das edificações e áreas de risco para os fins da Lei nº 5.731, de 15 de dezembro de 1992 e estabelece outras providências.

Instrução Técnica Nº. 02/2012 do CBMPA - Saídas de Emergência.

Portaria MTb n.º 1.084, de 28 de setembro de 2017- Altera a NR-13 (Caldeiras, Vasos de Pressão e tubulações);

Decisão Normativa Nº 29, DE 27 DE MAIO DE 1988 do CONFEA- Estabelece competência nas atividades referentes a Inspeção e Manutenção de Caldeiras e Projetos de Casa de Caldeiras.

ABNT NBR 5628/2001 - Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo.

ABNT NBR 15200/2004 – Projeto de estrutura de concreto em situação de incêndio – Procedimento.

NBR ISO 16528-1 de 05/2008-Caldeiras e vasos de pressão - Parte 1: Requisitos de desempenho

NBR ISO16528-2 de 05/2008- Caldeiras e vasos de pressão - Parte 2: Procedimentos para atendimento integral da ABNT NBR ISO 16528-1

ABNT NBR 16528 de 07/2016-Ensaio não destrutivo - Radiografia industrial - Inspeção de soldas por radiografia

computadorizada

ANT NBR 16035-1/2012- Caldeira e vaso de pressão- Requisitos mínimos para a construção-Parte 1-Geral- conforme ASME Code, section I

ABNT NBR 16035-1/2012- Caldeira e vaso de pressão- Requisitos mínimos para a construção-Parte 1-Geral- conforme ASME Code, section I

ABNT NBR 16035-3/2012-Caldeiras e vasos de pressão — Requisitos mínimos para a construção - Parte 3: Conforme ASME Code, Section VIII, Division 1

ABNT NBR 16035-4 de 07 /2012-Caldeiras e vasos de pressão — Requisitos mínimos para a construção - Parte 4: Conforme ASME Code, Section VIII, Division 2

## 4. DEFINIÇÕES

**4.1 Caldeiras a vapor:** são equipamentos destinados a produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia, excetuando-se os refervedores e equipamentos similares utilizados em unidades de processo;

**4.2 Vasos de pressão:** são reservatórios projetados para resistir com segurança a pressões internas diferentes da pressão atmosférica, ou submetidos à pressão externa, cumprindo assim a sua função básica no processo no qual estão inseridos; para efeitos desta NR, estão incluídos:

- a) permutadores de calor, evaporadores e similares;
- b) vasos de pressão ou partes sujeitas à chama direta ;
- c) vasos de pressão encamisados, incluindo refervedores e reatores;
- d) autoclaves e caldeiras de fluido térmico

**4.3 Tubulações:** conjunto de linhas, incluindo seus acessórios, projetadas por códigos específicos, destinadas ao transporte de fluidos entre equipamentos de uma mesma unidade de uma empresa dotada de caldeiras ou vasos de pressão

**4.4 Pressão máxima de trabalho permitida (PMT) ou pressão máxima de trabalho admissível (PMTA):** é o maior valor de pressão compatível com o código de projeto, a resistência dos materiais utilizados, as dimensões do equipamento e seus parâmetros operacionais;

**4.5 Profissional Habilitado:** considera-se “Profissional Habilitado” aquele que tem competência legal para o exercício da profissão de engenheiro nas atividades referentes a projeto de construção, acompanhamento de operação e manutenção, inspeção e supervisão de inspeção de caldeiras e vasos de pressão, em conformidade com o regulamento profissional vigente no País;

**5.6 Vasos de Pressão:** são equipamentos que contêm fluídos sob pressão interna ou externa.

**4.7 Avaliação ou inspeção de integridade:** conjunto de estratégias e técnicas utilizadas na avaliação detalhada da condição física de um equipamento

**4.8 Exame:** atividade conduzida por PH ou técnicos qualificados ou certificados, quando exigido por códigos ou normas, para avaliar se determinados produtos, processos ou serviços estão em conformidade com critérios especificados

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

**4.10 Exame interno:** exame da superfície interna e de componentes internos de um equipamento, executado visualmente, com o emprego de ensaios e testes apropriados para avaliar sua integridade estrutural.

**4.11 Fabricante:** empresa responsável pela construção de caldeiras, vasos de pressão ou tubulações.

**4.12 Inspeção de segurança extraordinária:** inspeção realizada 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 e tubulações, com abrangência definida por PH

**4.13 Inspeção de segurança inicial:** inspeção realizada no equipamento novo, montado no local definitivo de instalação e antes de sua entrada em operação.

**4.14 Inspeção de segurança periódica:** inspeções realizadas durante a vida útil de um equipamento, com critérios e periodicidades determinados por PH, respeitados os intervalos máximos estabelecidos nesta Norma.

**4.15 Plano de inspeção:** descrição das atividades, incluindo os exames e testes a serem realizados, necessárias para avaliar as condições físicas de caldeiras, vasos de pressão e tubulações, considerando o histórico dos equipamentos e os mecanismos de danos previsíveis

**4.16 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 projeto, a resistência dos materiais utilizados, as dimensões do equipamento e seus parâmetros operacionais.

**4.17 Programa de inspeção:** cronograma contendo, entre outros dados, as datas das inspeções de segurança periódicas a serem realizadas

**4.18 Prontuário:** conjunto de documentos e registros do projeto de construção, fabricação, montagem, inspeção e manutenção dos equipamentos.

**4.19 Registro de Segurança:** registro da ocorrência de inspeções ou de anormalidades durante a operação de caldeiras e vasos de pressão, executado por PH ou por pessoal de operação, inspeção ou manutenção diretamente envolvido com o fato gerador da anotação.

**4.20 Relatórios de inspeção:** registro formal dos resultados das inspeções realizadas nos equipamentos com laudo conclusivo.

**4.21 Reparo:** intervenção realizada para correção de danos, defeitos ou avarias em equipamentos e seus componentes, visando restaurar a condição do projeto de construção.

**4.22 Teste de estanqueidade:** tipo de teste de pressão realizado com a finalidade de atestar a capacidade de retenção de fluido, sem vazamentos, em equipamentos, tubulações e suas conexões, antes de sua entrada ou reentrada em operação.

**4.23 Teste hidrostático - TH:** tipo de teste de pressão com fluido incompressível, executado com o objetivo de avaliar a integridade estrutural dos equipamentos e o rearranjo de possíveis tensões residuais, de acordo com o código de projeto

## 5. CALDEIRAS

### 5.1 Caldeiras a vapor - disposições gerais

Caldeiras a vapor 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.

**5.1.1** Não serão objeto de fiscalização por parte do CBMPA, os refervedores e equipamentos similares utilizados em unidades de processo, cuja identificação e definição, ficam sob inteira responsabilidade do responsável técnico pelo projeto.

**5.2** Para os propósitos desta Instrução Técnica e especificação de projeto, as caldeiras são classificadas em 2 (duas) categorias, conforme segue:

- a) caldeiras da categoria A são aquelas cuja pressão de operação é igual ou superior a 1960 kPa (19,98 kgf/cm<sup>2</sup>), com volume superior a 50 L (cinquenta litros);
- b) caldeiras da categoria B são aquelas cuja a pressão de operação seja superior a 60 kPa (0,61 kgf/cm<sup>2</sup>) e inferior a 1960 kPa (19,98 kgf/cm<sup>2</sup>), volume interno superior a 50 L (cinquenta litros) e o produto entre a pressão de operação em kPa e o volume interno em m<sup>3</sup> seja superior a 6 (seis).

**5.3** Toda caldeira a vapor deve estar obrigatoriamente sob operação e controle de operador de caldeira observando os critérios de formação da NR 13 e requalificação previstas nesta Instrução Técnica.

**5.4** Os critérios de dimensionamento e medidas de segurança intrínsecas das caldeiras são de inteira responsabilidade do “Profissional legalmente Habilitado”, mediante apresentação de ART.

**5.5** A exigência de apresentação de ART relativa aos critérios de dimensionamento, instalação e medidas de segurança da caldeira, deverá ser prevista sobre as pranchas do projeto preventivo nos seguintes termos: “Por ocasião da Vistoria de Habite-se” será exigido apresentação 1ª via de ART que no campo descrição da obra, conste especificado:

- a) Caldeira em conformidade com as prescrições de segurança da Norma Reguladora nº 13/2017 do Ministério do Trabalho”.

**5.6** O Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras deve, obrigatoriamente:

- a) ser supervisionado tecnicamente por profissional legalmente habilitado;
- b) ser ministrado por profissionais capacitados para esse fim;
- c) obedecer, no mínimo, ao currículo proposto no item A2 deste Anexo.

**5.7** Todo operador de caldeira deve cumprir um estágio prático, na operação da própria caldeira que irá operar, o qual deverá ser supervisionado, documentado e ter duração mínima de:

- a) caldeiras da categoria A: 80 (oitenta) horas;
- b) caldeiras da categoria B: 60 (sessenta) horas;

**5.8** A inspeção de segurança periódica, constituída por exames interno e externo, deve ser executada nos seguintes prazos máximos:

- a) 12 (doze) meses para caldeiras das categorias A e B;
- b) 15 (quinze) meses para caldeiras de recuperação de álcalis de qualquer categoria;
- c) 24 (vinte e quatro) meses para caldeiras da categoria A, desde que aos 12 (doze) meses sejam testadas as pressões de abertura das válvulas de segurança

**5.9** Dos critérios de análise de projeto contra incêndio e explosão:

**5.9.1** Toda empresa que possuir caldeira a vapor em suas atividades laborais, será exigido como requisitos técnicos para análise de projetos:

**I** – Quando a caldeira estiver instalada em ambiente fechado, a “Casa de Caldeiras” deve satisfazer aos 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, 3,0 m (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 2000 L (dois mil litros) de capacidade;
- b) dispor de pelo menos 2 (duas) saídas amplas, observando a IT 02 do CBMPA, 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;
- h) dispor de iluminação conforme normas oficiais vigentes e ter sistema de iluminação de emergência.
- i) Anotação de Responsabilidade Técnica do profissional legalmente habilitado à realizar tratamento de água de caldeira para a geração de vapor.
- j) Anotação de Responsabilidade Técnica informando que a Caldeira está em conformidade com os critérios técnicos de dimensionamento, instalação e condições de segurança previstas na NR 13 do ministério do Trabalho.

**II** – Quando a caldeira for instalada em ambiente aberto, a área de caldeiras deve satisfazer aos seguintes requisitos:

- a) estar afastada de, no mínimo, 3,0 m (três metros) de: - outras instalações do estabelecimento; - de depósitos de combustíveis, excetuando-se reservatórios para partida com até 2000 L (dois mil litros) de capacidade; - do limite de propriedade de terceiros; - do limite com as vias públicas;
- b) dispor de pelo menos 2 (duas) saídas amplas, permanentemente desobstruídas, sinalizadas e dispostas em

direções distintas;

- 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;
- 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;
- f) ter sistema de iluminação de emergência tipo bloco autônomo caso opere à noite

**5.10** Por ocasião da primeira vistoria e renovação dos Autos de Vistoria Técnicas de funcionamento ou em caso de ocorrência, será solicitado a apresentação dos seguintes itens:

- a) Laudo de Inspeção e Relatório de Auditoria de NR 13 assinado por um profissional legalmente habilitado com a devida ART.
- b) Comprovação de realização do Curso de Operador de Caldeira – teórico e prático, previsto no item A1.5, Anexo 01 desta IT, para início de operações e posteriormente Comprovação de Curso de Reciclagem, devendo ser realizado a cada 12 meses, previsto no item A3, Anexo 01 desta IT.
- c) Plano de Emergência assinado por Profissional Legalmente Habilitado.
- d) Certificado de Treinamento do Plano de Emergência.
- e) Nota fiscal de Kit para atendimento a emergências.

**5.11** As caldeiras devem ser dotadas dos seguintes itens, em perfeito estado de funcionalidade:

- a) Válvula de Segurança com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior à Pressão Máxima de Trabalho Admissível, considerando os requisitos do código de projeto relativos a aberturas escalonadas e tolerâncias de calibração;
- b) Instrumento que indique a pressão do vapor acumulado;
- c) Injetor ou sistema de alimentação de água independente do principal que evite o superaquecimento por alimentação deficiente, acima das temperaturas de projeto, de caldeiras de combustível sólido não atomizado ou com queima em suspensão;
- d) Sistema dedicado de drenagem rápida de água em caldeiras de recuperação de álcalis, com ações automáticas após acionamento pelo operador;
- e) Sistema automático de controle do nível de água com intertravamento que evite o superaquecimento por alimentação deficiente.
- f) As caldeiras de qualquer estabelecimento devem ser instaladas em “Casa de Caldeiras com placas fotoluminescentes” ou em local específico para tal fim, denominado “Área de Caldeiras”.

**5.12** Toda caldeira deve ter afixado em seu corpo, em local de fácil acesso e bem visível, placa(s) de identificação indelével com, no mínimo, as seguintes informações:

- I – Fabricante;
- II – Número de ordem dado pelo fabricante da caldeira;
- III – Ano de fabricação;
- IV – Pressão máxima de trabalho admissível;
- V – Pressão de teste hidrostático;
- VI – Capacidade de produção de vapor;
- VII – Área de superfície de aquecimento;

- VIII – Código de projeto e ano de edição;
- IX – Categoria da caldeira;
- X – Número de código de identificação

**5.13** Os projetos das Medidas e dos Sistemas de Segurança Contra Incêndios (sistemas, dispositivos e instalações), poderão ser apresentados preferencialmente em cores diferentes ou identificados por código de projetos em legenda.

**5.14** O empregador deve comunicar imediatamente ao CBMPA no estabelecimento a ocorrência de vazamento, incêndio ou explosão envolvendo equipamentos abrangidos nesta instrução técnica que tenha como consequência uma das situações a seguir:

- a) morte de trabalhador(es);
- b) acidentes que implicaram em necessidade de internação hospitalar de trabalhador(es);
- c) eventos de grande proporção

**5.15** O Registro de Segurança para fins de fiscalização do CBMPA, deve ser constituído por livro de páginas numeradas, pastas ou sistema informatizado do estabelecimento com segurança da informação onde serão registradas:

- a) Todas as ocorrências importantes capazes de influir nas condições de segurança da(s) Caldeiras;
- b) As ocorrências de inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária, devendo constar a condição operacional da caldeira, o nome legível e assinatura de Profissional Habilitado.
- c) Registro do Treinamento de requalificação dos operadores de caldeira e auxiliares.

## 6. VASOS DE PRESSÃO

### 6.1 Disposições Gerais.

**6.1.1** Vasos de pressão são equipamentos que contêm fluidos sob pressão interna ou externa, diferente da atmosférica.

**6.1.2** Todo vaso de pressão deve ter afixado em seu corpo, em local de fácil acesso e bem 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) pressão de teste hidrostático de fabricação;
- f) código de projeto e ano de edição.

**6.2** 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 projeto relativos a aberturas escalonadas e tolerâncias de calibração;
- b) vasos de pressão submetidos a vácuo devem ser dotados de dispositivos de segurança quebra-vácuo ou outros meios previstos no projeto; se também submetidos à pressão positiva devem atender à alínea “a” deste item;
- c) dispositivo físico ou lacre com sinalização de advertência para

evitar o bloqueio da válvula de segurança ou outro dispositivo de segurança;

**d)** instrumento que indique a pressão de operação, instalado diretamente no vaso ou no sistema que o contenha.

**6.3** O Registro de Segurança deve ser constituído por livro de páginas numeradas, pastas ou sistema informatizado do estabelecimento com segurança da informação para fiscalização do CBMPA onde serão registradas:

- a) todas as ocorrências importantes capazes de influir nas condições de segurança dos vasos de pressão;
- b) as ocorrências de inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária, devendo constar a condição operacional do vaso, o nome legível e assinatura de Profissional Habilitado.

**6.4** Deverá ser realizado inspeções periódicas com a emissão de laudo técnico por um Profissional Legalmente Habilitado, conforme os prazos abaixo:

- a) 12 meses, para inspeção de segurança periódica externa;
- b) 36 meses, para inspeção de segurança periódica interna.

### 6.5 Categorias de Vasos de Pressão

Para entendimento desta Instrução Técnica, a categoria do vaso de pressão é dada pela tabela 01.

**6.6** Dos critérios de análise de segurança contra incêndio e explosões:

**6.6.1** Todo vaso de pressão enquadrado nas categorias I ou II deve possuir manual de operação próprio ou instruções de operação contidas no manual de operação de unidade onde estiver instalado, em língua portuguesa, em local de fácil acesso aos operadores, contendo no mínimo:

- a) Planta baixa com a identificação dos vasos de pressão e categoria com anotação de responsabilidade técnica.
- b) procedimentos de partidas e paradas;

**6.7** Dos critérios de análise de segurança contra incêndio e explosões:

**6.7.1** Todo vaso de pressão enquadrado nas categorias I ou II deve possuir manual de operação próprio ou instruções de operação contidas no manual de operação de unidade onde estiver instalado, em língua portuguesa, em local de fácil acesso aos operadores, contendo no mínimo:

- a) Planta baixa com a identificação dos vasos de pressão e categoria com anotação de responsabilidade técnica.
- b) procedimentos de partidas e paradas;
- c) procedimentos e parâmetros operacionais de rotina;
- d) procedimentos para situações de emergência;
- e) procedimentos gerais de segurança, saúde e de preservação do meio ambiente.

**6.8** Dos critérios de Vistorias Técnicas pelo CBMPA.

**a)** Laudo de Inspeção, conforme o item 12 desta Instrução Técnica.

**6.9** Para efeito de fiscalização do CBMPA, 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 profissional legalmente habilitado, e ter o valor da pressão de teste afixado em sua placa de identificação.

TABELA 01 – Grupo Potencial de Risco por Categoria

CLASSE DE FLUIDO	GRUPO DE POTENCIAL DE RISCO				
	1 P.V ≥ 100	2 P.V < 100 P.V ≥ 30	3 P.V < 30 P.V ≥ 2,5	4 P.V < 2,5 P.V ≥ 1	5 P.V < 1
	CATEGORIAS				
<b>A</b> - Fluidos inflamáveis e fluidos combustíveis com temperatura igual ou superior a 200 °C - Tóxico com limite de tolerância ≥ 20 ppm - Hidrogênio - Acetileno	I	I	II	III	III
<b>B</b> - Fluidos combustíveis com temperatura menor que 200 °C - Fluidos tóxicos com limite de tolerância > 20 ppm	I	II	III	IV	IV
<b>C</b> - Vapor de água - Gases asfixiantes simples - Ar comprimido	I	II	III	IV	V
<b>D</b> - Outro fluido	II	III	IV	V	V

**Notas:**

1. Considerar volume em m<sup>3</sup> e pressão em Mpa;
2. Considerar 1 MPa correspondente a 10,197 kgf/cm<sup>2</sup>

**7 TUBULAÇÕES- DISPOSIÇÕES GERAIS**

**7.1** Tubulações são um conjunto de linhas, incluindo seus acessórios, projetadas por códigos específicos, destinadas ao transporte de fluidos entre equipamentos de uma mesma unidade de uma empresa dotada de caldeiras ou vasos de pressão

**7.2** Dos requisitos de segurança contra incêndio

**7.2.1** Serão requisitos obrigatórios de permanência nas empresas que possuem tubulações e sistemas de tubulações os seguintes documentos com anotação de responsabilidade técnica:

- a) Plano de emergência
- b) Plano de manutenção
- c) Plano de contingência para a contenção do fluido.
- d) Laudo de inspeção anual realizado por um profissional legalmente habilitado com a emissão de anotação de responsabilidade técnica.
- e) Planos de inspeção das tubulações

**ANEXO A: Sobre a Capacitação de Pessoal****A. Caldeiras****A1 Condições Gerais**

**A1.1** Para efeito desta instrução técnica, será considerado operador de caldeira aquele que satisfizer uma das seguintes condições:

- a) possuir certificado de Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras e comprovação de estágio prático conforme item A1.5 deste Anexo;
- b) possuir certificado de Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras previsto na NR-13 aprovada pela Portaria SSMT n.º 02, de 08 de maio de 1984 ou na Portaria SSST n.º 23, de 27 de dezembro de 1994.

**A1.2** O pré-requisito mínimo para participação como aluno, no Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras é o atestado de conclusão do ensino fundamental.

**A1.3** O Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras deve, obrigatoriamente:

- a) ser supervisionado tecnicamente por profissional legalmente habilitado;
- b) ser ministrado por profissionais capacitados para esse fim;
- c) obedecer, no mínimo, ao currículo proposto no item A2 deste Anexo.

**A1.4** Os responsáveis pela promoção do Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras estarão sujeitos ao impedimento de ministrar novos cursos, bem como a outras sanções legais cabíveis, no caso de inobservância do disposto no item A1.3 deste Anexo.

**A1.5** Todo operador de caldeira deve cumprir um estágio prático, na operação da própria caldeira que irá operar, o qual deverá ser supervisionado, documentado e ter duração mínima de:

- a) caldeiras da categoria A: 80 (oitenta) horas;
- b) caldeiras da categoria B: 60 (sessenta) horas;

**A1.6** O estabelecimento onde for realizado estágio prático supervisionado previsto nesta NR deve informar, quando requerido pela representação sindical da categoria profissional predominante no estabelecimento:

- a) período de realização do estágio;
- b) entidade, empregador ou profissional responsável pelo Treinamento de Segurança na operação de caldeira ou unidade de processo;
- c) relação dos participantes do estágio.

**A2 Currículo Mínimo para Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras.**

Exigido para exercício em Operações de Caldeira

**1.** Noções de grandezas físicas e unidades. Carga horária: 4 (quatro) horas

**1.1 Pressão****1.1.1 Pressão atmosférica****1.1.2 Pressão interna de um vaso****1.1.3 Pressão manométrica, pressão relativa e pressão absoluta****1.1.4 Unidades de pressão****1.2 Calor e temperatura****1.2.1 Noções gerais: o que é calor, o que é temperatura****1.2.2 Modos de transferência de calor****1.2.3 Calor específico e calor sensível****1.2.4 Transferência de calor a temperatura constante****1.2.5 Vapor saturado e vapor superaquecido****1.2.6 Tabela de vapor saturado**

**2.** Caldeiras - considerações gerais. Carga horária: 8 (oito) horas

- 2.1 Tipos de caldeiras e suas utilizações
- 2.2 Partes de uma caldeira
  - 2.2.1 Caldeiras flamotubulares
  - 2.2.2 Caldeiras aquatubulares
  - 2.2.3 Caldeiras elétricas
  - 2.2.4 Caldeiras a combustíveis sólidos
  - 2.2.5 Caldeiras a combustíveis líquidos
  - 2.2.6 Caldeiras a gás
  - 2.2.7 Queimadores
- 2.3 Instrumentos e dispositivos de controle de caldeiras
  - 2.3.1 Dispositivo de alimentação
  - 2.3.2 Visor de nível
  - 2.3.3 Sistema de controle de nível
  - 2.3.4 Indicadores de pressão
  - 2.3.5 Dispositivos de segurança
  - 2.3.6 Dispositivos auxiliares
  - 2.3.7 Válvulas e tubulações
  - 2.3.8 Tiragem de fumaça
- 3. Operação de caldeiras. Carga horária: 12 (doze) horas
  - 3.1 Partida e parada
  - 3.2 Regulagem e controle
    - 3.2.1 de temperatura
    - 3.2.2 de pressão
    - 3.2.3 de fornecimento de energia
    - 3.2.4 do nível de água
    - 3.2.5 de poluentes
  - 3.3 Falhas de operação, causas e providências
  - 3.4 Roteiro de vistoria diária
  - 3.5 Operação de um sistema de várias caldeiras
  - 3.6 Procedimentos em situações de emergência
- 4. Tratamento de água e manutenção de caldeiras. Carga horária: 8 (oito) horas
  - 4.1 Impurezas da água e suas consequências
  - 4.2 Tratamento de água
  - 4.3 Manutenção de caldeiras
- 5. Prevenção contra explosões e outros riscos. Carga horária: 4 (quatro) horas
  - 5.1 Riscos gerais de acidentes e riscos à saúde
  - 5.2 Riscos de explosão
- 6. Legislação e normalização. Carga horária: 4 (quatro) horas
  - 6.1 Normas Regulamentadoras
  - 6.2 Norma Regulamentadora n.º 13 – NR-13

### **A3 Currículo Mínimo para Reciclagem sobre Segurança na Operação de Caldeiras**

**A3.1** A Reciclagem sobre Segurança deve ser voltada levando em consideração as especificidades da caldeira na qual estiver sendo utilizada, devendo possuir carga horária de 08 horas.

**A3.2** A reciclagem da qual trata este item, deve ocorrer a cada 12 meses, devendo ser acompanhado da emissão de certificado de participação, bem como ART de Profissional legalmente Habilitado.

#### **1. Emergência**

- 1.1 Primeiros socorros



- 2. Revisão sobre Caldeiras
  - 2.1 Tipos de caldeiras e suas utilizações
  - 2.2 Componentes principais de uma caldeira
  - 2.3 Instrumentos e dispositivos de controle e segurança de de caldeiras
- 3. Operação de caldeiras.
  - 3.1 Partida e parada
  - 3.2 Regulagem e controle
  - 3.3 Falhas de operação, causas e providências
  - 3.4 Roteiro de vistoria diária
  - 3.5 Procedimentos em situações de emergência
- 4. Combate à incêndio
  - 4.1 Técnicas de combate à princípios de incêndio.
- 5. Prevenção contra explosões e outros riscos
  - 5.1 Riscos gerais de acidentes e riscos à saúde
  - 5.2 Riscos de incêndio e explosão
- 6. Legislação e normalização.
  - 6.1 Norma Regulamentadora n.º 13 aplicado à caldeiras