



64665dda-41a0-4981-8f1e-4ef1422de308



**TECPORTO**

**Treinamento Desenvolvimento e Tecnologia  
Segurança e Proteção ao trabalhador**

## *Certificado*

**Certificamos que Gabriel Dutra dos Santos, concluiu o curso de Formação NR13 - Segurança na Operação de Caldeiras, com aproveitamento SATISFATÓRIO, e carga horária de 40 horas/aula, realizado nas dependências da empresa PetroRio S.A.**

**CNPJ: 18.311.306/0001-24**

**TECPORTO TREINAMENTO E  
TECNOLOGIA S.R.L. - EPP**

**RUA BARRETO LEME, 51  
JARDIM MARIA CÂNDIDA - CEP: 12.284-048  
CAGAPAMA-SP**

**13 de Maio de 2023.**

**TECPORTO - Treinamento e Tecnologia Ltda**

**CNPJ nº 18.311.306/0001-24**

**[www.tecporto.com](http://www.tecporto.com)**

**Gabriel Dutra dos Santos**

# Conteúdo Programático

## Curso: NR 13 - Segurança na Operação de Caldeiras

Carga horária: 40 horas

1. Noções de física aplicada.
  - 1.1 Pressão.
    - 1.1.1 Pressão atmosférica
    - 1.1.2 Pressão manométrica e pressão absoluta
    - 1.1.3 Pressão interna em caldeiras
    - 1.1.4 Unidades de pressão
  - 1.2 Transferência de calor.
    - 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
  - 1.3 Termodinâmica.
    - 1.3.1 Conceitos
    - 1.3.2 Vapor saturado e vapor superaquecido
  - 1.4 Mecânica dos Fluidos.
    - 1.4.1 Conceitos Fundamentais
    - 1.4.2 Pressão em Escoamento
    - 1.4.3 Escoamento de Gases
2. Noções de química aplicada.
  - 2.1 Densidade
  - 2.2 Solubilidade
  - 2.3 Difusão de gases e vapores
- 2.4 Caracterização de Ácido e Base (Álcalis) - Definição de pH
- 2.5 Fundamentos básicos sobre corrosão
3. Tópicos de inspeção e manutenção de equipamentos e registros.
4. Caldeiras - considerações gerais.
  - 4.1 Tipos de caldeiras e suas utilizações
    - 4.1.1 Caldeiras flamotubulares
    - 4.1.2 Caldeiras aquatubulares
    - 4.1.3 Caldeiras elétricas
    - 4.1.4 Caldeiras a combustíveis sólidos
    - 4.1.5 Caldeiras a combustíveis líquidos
    - 4.1.6 Caldeiras a gás
  - 4.2 Acessórios de caldeiras
  - 4.3 Instrumentos e dispositivos de controle de caldeiras
    - 4.3.1 Dispositivo de alimentação
    - 4.3.2 Visor de nível
    - 4.3.3 Sistema de controle de nível
    - 4.3.4 Indicadores de pressão
    - 4.3.5 Dispositivos de segurança
    - 4.3.6 Dispositivos auxiliares
    - 4.3.7 Válvulas e tubulações
    - 4.3.8 Tiragem de fumaça
    - 4.3.9 Sistema Instrumentado de Segurança
5. Operação de caldeiras.
  - 5.1 Partida e parada
  - 5.2 Regulagem e controle
    - 5.2.1 De temperatura
    - 5.2.2 De pressão
    - 5.2.3 De fornecimento de energia
    - 5.2.4 Do nível de água
    - 5.2.5 De poluentes
    - 5.2.6 De combustão
  - 5.3 Falhas de operação, causas e providências
  - 5.4 Roteiro de vistoria diária
  - 5.5 Operação de um sistema de várias caldeiras
  - 5.6 Procedimentos em situações de emergência
6. Tratamento de água de caldeiras.
  - 6.1 Impurezas da água e suas consequências
  - 6.2 Tratamento de água de alimentação
  - 6.3 Controle de água de caldeira
7. Prevenção contra explosões e outros riscos.
  - 7.1 Riscos gerais de acidentes e riscos à saúde
  - 7.2 Riscos de explosão
  - 7.3 Estudos de caso
8. Legislação e normalização.
  - 8.1 Norma Regulamentadora 13 - NR-13
  - 8.2 Categoria de Caldeiras



Osmar Ribas Junior  
MTE 0104417/SP  
CREA-RJ 2014108156  
CREA-SP 2013070799  
Eletrotécnico | Téc. Segurança do Trabalho  
Engenheiro Mecânico  
Instrutor e Responsável Técnico