



SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

NR-13 – SEGURANÇA EM UNIDADES DE PROCESSOS

# Projeto Pedagógico

## Sumário

1. OBJETIVO GERAL DA CAPACITAÇÃO .....	3
2. PRINCÍPOS E CONCEITOS PARA A PROTEÇÃO DA SEGURANÇA E DA SAÚDE DOS TRABALHADORES .....	3
3. PÚBLICO ALVO .....	3
4. REQUISITOS .....	3
5. CARGA HORÁRIA .....	4
6. OBJETIVO DE CADA MÓDULO .....	4
6.1 Módulo à DISTÂNCIA .....	4
7. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO .....	5
8. PRAZO MÁXIMO PARA CONCLUSÃO DA CAPACITAÇÃO E ESTIMATIVA DE TEMPO MÍNIMO DE DEDICAÇÃO DIÁRIA AO CURSO .....	6
9. INSTRUMENTOS PARA POTENCIALIZAÇÃO DO APRENDIZADO E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS DA CAPACITAÇÃO .....	7
10. MATERIAIS DIDÁTICOS .....	7
11. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM .....	8
12. CERTIFICAÇÃO .....	8
13. INFRAESTRUTURA OPERACIONAL DE APOIO E CONTROLE .....	8
13.1 Identificação do Responsável Técnico pela Capacitação .....	8
13.2 Relação de Instrutores .....	8
13.3 Canais de Comunicação .....	8
13.4 Infraestrutura Tecnológica .....	9
13.5 Estrutura Física .....	10
14. CONTROLE DE REVISÃO .....	10
15. ANEXOS .....	10

## **1. OBJETIVO GERAL DA CAPACITAÇÃO**

Este curso tem como objetivo geral a capacitação dos profissionais envolvidos direta ou indiretamente com a operação em unidades de processos, visando sua segurança e saúde de todos os trabalhadores, sendo elaborado e validado conforme exigências da NR-13.

## **2. PRINCÍPIOS E CONCEITOS PARA A PROTEÇÃO DA SEGURANÇA E DA SAÚDE DOS TRABALHADORES**

Os princípios e os conceitos de segurança e saúde do trabalhador são contextualizados e desenvolvidos de forma integrada as etapas a distância e presencial, conforme apresentado na programação inserida no item 8 e no plano de ensino do presente projeto pedagógico. Desenvolvidos de forma integrada e contextualizada, priorizando a relação da parte teórica com a prática, permitindo que o participante aproprie-se não só do conteúdo, mas a partir dele, aprenda baseando-se em hipóteses e com o questionamento de suas necessidades reais, privilegiando a incorporação consciente de uma cultura prevencionista, a gestão do conhecimento e o seu autodesenvolvimento contínuo.

## **3. PÚBLICO ALVO**

Trabalhadores envolvidos com operação de unidades de processos e demais trabalhadores formalmente indicados para o treinamento.

## **4. REQUISITOS**

Para acesso ao curso, o candidato deverá atender os seguintes requisitos:

- Comprovar idade mínima de 18 anos;
- Ensino Fundamental Completo.

## 5. CARGA HORÁRIA

A matriz para desenvolvimento do curso de NR-13 – Segurança na operação de caldeiras, está estruturada de forma a garantir a formação integral do participante. O curso será desenvolvido em dez etapas, complementar e indissociável, conforme a seguir:

Módulo		Componentes Curriculares	Carga Horária
À DISTÂNCIA	Introdução	NR-13 – Segurança em unidades de processos – Introdução e objetivos	2h
À DISTÂNCIA	I	NR-13 – Segurança em unidades de processos – Noções de física aplicada.	2h
À DISTÂNCIA	II	NR-13 – Segurança em unidades de processos – Transferência de calor.	2h
À DISTÂNCIA	III	NR-13 – Segurança em unidades de processos – Noções de química aplicada	2h
À DISTÂNCIA	IV	NR-13 – Segurança em unidades de processos – Equipamentos de processo.	8h
À DISTÂNCIA	V	NR-13 – Segurança em unidades de processos – Unidades de processos - considerações gerais.	12h
À DISTÂNCIA	VI	NR-13 – Segurança em unidades de processos – Prevenção contra explosões e outros riscos.	4h
À DISTÂNCIA	VII	NR-13 – Segurança em unidades de processos – Vasos de Pressão	3h
À DISTÂNCIA	VIII	NR-13 – Segurança em unidades de processos – Legislação e normalização.	4h
<b>TOTAL</b>			<b>40 horas</b>

## 6. OBJETIVO DE CADA MÓDULO

### 6.1 Módulo à DISTÂNCIA

A Etapa à DISTÂNCIA, tem por objetivo desenvolver fundamentos técnicos e metodológicos que permitam ao profissional estabelecer base consistente quanto aos conhecimentos relacionados à análise de riscos, planejamento e execução segura de manobras de resgate em trabalhos em altura e espaço confinado possibilitando posteriormente, o pleno desenvolvimento de habilidades que caracterizam sua atuação em atividades de resgate e salvamento.

## 7. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

<b>ITENS DE CONHECIMENTO DO CURSO</b>
Introdução e objetivos;
1. Noções de física aplicada. Pressão. Pressão atmosférica Pressão manométrica e pressão absoluta Pressão interna em caldeiras Unidades de pressão
2 - Transferência de calor. Noções gerais: o que é calor, o que é temperatura Modos de transferência de calor Calor específico e calor sensível Transferência de calor a temperatura constante Termodinâmica. Conceitos Vapor saturado e vapor superaquecido Mecânica dos Fluidos. Conceitos Fundamentais Pressão em Escoamento Escoamento de Tipos de escoamento: Laminar e turbulento Diferença de pressão, sifão Perda de carga: conceito, rugosidade, acidentes. Princípio de bombeamento de fluidos
3. Noções de química aplicada Densidade Solubilidade Difusão de gases e vapores Caracterização de Ácido e Base (Álcalis) – Definição de pH Fundamentos básicos sobre corrosão
4. Equipamentos de processo. Acessórios de tubulações Acessórios elétricos e outros itens. Aquecedores de água Bombas
5. Unidades de processos - considerações gerais. Caldeiras conhecimento básico Compressores Condensador Desmineralizador. Esferas. Evaporadores. Filtros. Lavador de gases. Reatores. Resfriador. Secadores. Silos. Tanques de armazenamento. Torres.

Trocadores calor. Tubulações industriais. Turbinas a vapor. Injetores e ejetores. Dispositivos de segurança
6. Prevenção contra explosões e outros riscos. Riscos gerais de acidentes e riscos à saúde Riscos de explosão Estudos de caso
7. Vasos de Pressão Instalação de vasos de pressão Segurança na operação de vasos de pressão Inspeção de Segurança de vasos de pressão Tubulações
8. Legislação e normalização. Norma Regulamentadora 13 - NR-13 Categoria de Caldeiras

#### 8. PRAZO MÁXIMO PARA CONCLUSÃO DA CAPACITAÇÃO E ESTIMATIVA DE TEMPO MÍNIMO DE DEDICAÇÃO DIÁRIA AO CURSO

PROGRAMAÇÃO		PERÍODO	
		INÍCIO	FIM
ETAPA À DISTÂNCIA		Data	Data
DETALHAMENTO	PRESENCIAL/À DISTÂNCIA	DIA	Horas
Aula 01: Introdução e objetivos	À DISTÂNCIA	1º	2h
Aula 02: Noções de física aplicada. Pressão. Pressão atmosférica Pressão manométrica e pressão absoluta Pressão interna em caldeiras Unidades de pressão	À DISTÂNCIA	1º	2h
Aula 03: Transferência de calor. Noções gerais: o que é calor, o que é temperatura Modos de transferência de calor Calor específico e calor sensível Transferência de calor a temperatura constante Termodinâmica. Conceitos Vapor saturado e vapor superaquecido Mecânica dos Fluidos. Conceitos Fundamentais Pressão em Escoamento Escoamento de Tipos de escoamento: Laminar e turbulento Diferença de pressão, sifão Perda de carga: conceito, rugosidade, acidentes. Princípio de bombeamento de fluidos	À DISTÂNCIA	1º	2h
Aula 04: Noções de química aplicada Densidade Solubilidade Difusão de gases e vapores Caracterização de Ácido e Base (Álcalis) – Def. de pH	À DISTÂNCIA	1º	2h

Fundamentos básicos sobre corrosão			
Aula 05: Equipamentos de processos. Acessórios de tubulações Acessórios elétricos e outros itens. Aquecedores de água Bombas	À DISTÂNCIA	2º	8h
Aula 06: Unidades de processos. Caldeiras conhecimento básico Compressores Condensador Desmineralizador. Esferas Evaporadores. Filtros. Lavador de gases. Reatores. Resfriador. Secadores. Silos. Tanques de armazenamento. Torres. Trocadores calor. Tubulações industriais. Turbinas a vapor. Injetores e ejetores. Dispositivos de segurança	À DISTÂNCIA	3º, 4º	12h
Aula 07: Prevenção contra explosões e outros riscos. Riscos gerais de acidentes e riscos à saúde Riscos de explosão Estudos de caso	À DISTÂNCIA	4º	4h
Aula 08: Vasos de Pressão Instalação de vasos de pressão Segurança na operação de vasos de pressão Inspeção de Segurança de vasos de pressão Tubulações	À DISTÂNCIA	5º	4h
Aula 09: Legislação e normalização. Norma Regulamentadora 13 - NR-13	À DISTÂNCIA	5º	4h
		<b>TOTAL</b>	<b>40 HORAS</b>

**Nota:** O período destinado ao desenvolvimento da Etapa à DISTÂNCIA, transcorre a partir da confirmação da matrícula e disponibilização das informações login;

## 9. INSTRUMENTOS PARA POTENCIALIZAÇÃO DO APRENDIZADO E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS DA CAPACITAÇÃO

Ver Anexo 1 - Plano de Ensino

## 10. MATERIAIS DIDÁTICOS

Ver Anexo 1 - Plano de Ensino

## 11. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Para fins de definição da classificação do participante, deverão ser levados em consideração o aproveitamento e a frequência, conforme demonstrado a seguir:

### Desempenho do participante – Módulo À DISTÂNCIA

APROVEITAMENTO	FREQUÊNCIA	SITUAÇÃO FINAL / DESEMPENHO
= ou > que 70%	Não se aplica	Satisfatório
< que 70%	Não se aplica	Insatisfatório

### Desempenho do participante – Módulo PRESENCIAL

APROVEITAMENTO	FREQUÊNCIA	SITUAÇÃO FINAL / DESEMPENHO
= ou > que 70%	= 100%	Satisfatório
= ou > que 70%	< 100%	Insatisfatório
< que 70%	= 100%	Insatisfatório

**Nota 1:** No cálculo da frequência, inclusive as faltas justificadas devem ser consideradas como faltas;

**Nota 2:** O percentual de frequência apresentado refere-se a carga horária total da Etapa PRESENCIAL;

**Nota 3:** O desempenho satisfatório do participante na Etapa À DISTÂNCIA é requisito para sua participação na Etapa PRESENCIAL do curso.

## 12. CERTIFICAÇÃO

Ao final do curso de NR-13 – Segurança na operação de caldeiras, será expedida certificação aos participantes que conjugarem aproveitamento e frequência, com a titulação “NR-13 – Segurança na operação de caldeiras”, composto pelo somatório dos módulos à DISTÂNCIA.

## 13. INFRAESTRUTURA OPERACIONAL DE APOIO E CONTROLE

### 13.1 Identificação do Responsável Técnico pela Capacitação

NOME	CARGO /FUNÇÃO	FORMAÇÃO	CONSELHO DE CLASSE

### 13.2 Relação de Instrutores

ETAPA	FUNÇÃO	NOME	FORMAÇÃO	CONSELHO DE CLASSE

### 13.3 Canais de Comunicação

Para realização da interação e comunicação dos participantes com as equipes de monitoria e tutoria dos cursos, serão utilizados os seguintes canais de comunicação: Chat, e-mail, mensagem de texto (SMS).



### 13.4 Infraestrutura Tecnológica

Para realização da Etapa à distância do curso é indispensável que o participante tenha acesso ao conteúdo digital via computador, para que sejam realizadas atividades previstas, interação com tutor e monitor. Desta forma, deverá estar à disposição do participante, no que se refere à estrutura tecnológica, computador individual com a configuração a seguir:

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
<b>Processador</b>	Processador Dual Core 2GHz ou superior
<b>Memória</b>	2GB de Memória RAM ou mais
<b>Vídeo</b>	Placa Gráfica Aceleradora de Vídeo: - offboard: Nvidia FX 5500 com 128 MB ou superior; - onboard no processador: qualquer uma com 128 MB ou superior; - onboard na placa mãe: placas lançadas de 2011 em diante com 128 MB ou superior (pode haver impacto no desempenho)
<b>Som</b>	Placa de Som onboard ou offboard e alto-falantes
<b>Internet</b>	Conexão Banda Larga de 1 Mbps (por computador) Placa de Rede 10 Mbps Ethernet ou superior
<b>Sistema Operacional</b>	- Windows XP ou posterior; - Linux
<b>Navegadores</b>	- Mozilla Firefox (atualizado);- Google Chrome (atualizado);- Microsoft Edge (atualizado);- Safari (atualizado);
<b>Plugins e Softwares</b>	<p><b>- Adobe Reader (versão atualizada)</b> – O software Adobe Reader é o padrão gratuito para exibição, impressão e inserção de comentários de forma confiável em documentos PDF. É o único visualizador de arquivos PDF que pode abrir e interagir com todos os tipos de conteúdo PDF, inclusive formulários e multimídia. Disponível em: (<a href="http://get.adobe.com/br/reader/">http://get.adobe.com/br/reader/</a>)</p> <p><b>- Adobe Flash Player (versão Atualizada)</b> - O programa é fundamental para a reprodução de imagens e vídeos, e muitos desenvolvedores utilizam a plataforma para criar softwares e ferramentas com o melhor visual possível. Tê-lo no computador é garantir que os demais programas instalados possam utilizar uma das melhores tecnologias disponíveis para reprodução gráfica. Disponível em: (<a href="http://get.adobe.com/br/flashplayer/">http://get.adobe.com/br/flashplayer/</a>)</p> <p><b>Java (versão atualizada)</b> - A tecnologia Java permite trabalhar e se divertir em um ambiente de computação seguro. O upgrade para a versão mais recente do Java melhora a segurança do sistema, já que versões mais antigas não incluem as últimas atualizações de segurança. O Java permite reproduzir jogos on-line e exibir imagens em 3D, entre outras funcionalidades. Disponível em: (<a href="https://www.java.com/pt_BR/download/windows_offline.jsp">https://www.java.com/pt_BR/download/windows_offline.jsp</a>)</p>

### 13.5 Estrutura Física

A fim de garantir um ambiente adequado para o participante, apresentamos a seguir, os itens necessários para compor estrutura física mínima para o desenvolvimento do curso na modalidade de ensino à DISTÂNCIA

Item	Quantidade/por participante
Mesa	1
Cadeira	1

**Nota:** Os recursos acima e o ambiente devem ser de uso exclusivo para a realização do curso, favorecendo a concentração e a absorção do conhecimento pelo participante.

### 14. CONTROLE DE REVISÃO

Elaboração:	10/04/2023
-------------	------------

### 15. ANEXOS

ANEXO 1 - PLANO DE ENSINO- Item obrigatório

## ANEXO 1 – PLANO DE ENSINO

<b>TÍTULO:</b> NR-13 – Segurança em unidades de processo	<b>MODALIDADE:</b> EAD
<b>OBJETIVO GERAL:</b> Este curso tem como objetivo geral a capacitação dos profissionais envolvidos direta ou indiretamente com a operação em unidades de processos, visando sua segurança e saúde de todos os trabalhadores, sendo elaborado e validado conforme exigências da NR-13.	<b>CARGA HORÁRIA:</b> 40 Horas

## ETAPA À DISTÂNCIA

**Objetivo:** capacitação dos profissionais envolvidos direta ou indiretamente com a operação em unidades de processos, visando sua segurança e saúde de todos os trabalhadores, sendo elaborado e validado conforme exigências da NR-13.

ITEM DE CONHECIMENTO	ESTRATÉGIA DE AVALIAÇÃO	ATIVIDADES	DIAS DE DEDICAÇÃO	CARGA HORÁRIA (DEDICAÇÃO MÍNIMA DIÁRIA)	% IMPACTO NA AVALIAÇÃO	INSTRUMENTOS PARA POTENCIALIZAÇÃO DO APRENDIZADO E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS	
						RECURSOS/MATERIAL DIDÁTICO	DINÂMICA
				8h	40%		
Aula 01: Segurança em unidades de processos – introdução e objetivos	<b>Formativa:</b> Responder o Exercício de Aprendizagem – Aula 1	- Assistir ao vídeo introdutório do curso - Estudar o material Online - <b>Aula 1</b> - Realizar as atividades propostas: – Exercícios de Aprendizagem; - Estudar o material complementar, quando indicado; - Em caso de dúvidas, esclarecer com o tutor.	1º	2h	2%	Computador, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), conteúdo digital interativo, material complementar, internet e vídeos instrucionais.	Atividades individuais  Tutoria Online
Aula 02: Noções de física aplicada. Pressão. Pressão atmosférica Pressão manométrica e pressão absoluta Pressão interna em caldeiras Unidades de pressão	<b>Formativa:</b> Responder o Exercício de Aprendizagem – Aula 2	- Estudar o material Online - <b>Aula 2</b> - Realizar as atividades propostas: – Exercícios de Aprendizagem; - Estudar o material complementar, quando indicado; - Em caso de dúvidas, esclarecer com o tutor.	1º	2h	5%	Computador, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), conteúdo digital interativo, material complementar, internet e vídeos instrucionais.	Atividades individuais  Tutoria Online

## NR-13 Segurança em unidades de processos

<p>Aula 03: Transferência de calor.          Noções gerais: o que é calor, o que é temperatura          Modos de transferência de calor          Calor específico e calor sensível          Transferência de calor a temperatura constante          Termodinâmica.          Conceitos          Vapor saturado e vapor superaquecido          Mecânica dos Fluidos.          Conceitos Fundamentais          Pressão em Escoamento          Escoamento de          Tipos de escoamento: Laminar e turbulento          Diferença de pressão, sifão          Perda de carga: conceito, rugosidade, acidentes.          Princípio de bombeamento de fluidos</p>	<p><b>Formativa:</b>          Responder o Exercício de Aprendizagem – Aula 3</p>	<p>- Estudar o material OnLine - <b>Aula 3</b>          – Exercícios de Aprendizagem;          - Estudar o material complementar, quando indicado;          - Em caso de dúvidas, esclarecer com o tutor.</p>	1º	2h	5%	<p>Computador, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), conteúdo digital interativo, material complementar, internet e vídeos instrucionais.</p>	<p>Atividades individuais          Tutoria Online</p>
<p>Aula 04: Noções de química aplicada          Densidade          Solubilidade          Difusão de gases e vapores          Caracterização de Ácido e Base (Álcalis)          Definição de pH          Fundamentos básicos sobre corrosão</p>	<p><b>Formativa:</b>          Responder o Exercício de Aprendizagem – Aula 4</p>	<p>- Estudar o material OnLine - <b>Aula 4</b>          - Estudar o material complementar, quando indicado;          - Em caso de dúvidas, esclarecer com o tutor.</p>	1º	2h	10%	<p>Computador, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), conteúdo digital interativo, material complementar, internet e vídeos instrucionais.</p>	<p>Atividades individuais          Tutoria Online</p>
<p>Aula 05: Equipamentos de processo.          Acessórios de tubulações          Acessórios elétricos e outros itens.          Aquecedores de água          Bombas</p>	<p><b>Formativa:</b>          Responder o Exercício de Aprendizagem – Aula 5</p>	<p>- Estudar o material OnLine - <b>Aula 5</b>          - Estudar o material complementar, quando indicado;          - Em caso de dúvidas, esclarecer com o tutor.</p>	1º	8h	30%	<p>Computador, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), conteúdo digital interativo, material complementar, internet e vídeos instrucionais.</p>	<p>Atividades individuais          Tutoria Online</p>

NR-13 Segurança em unidades de processos

<p>Aula 06: Unidades de processos – Considerações gerais.                  Caldeiras conhecimento básico                  Compressores                  Condensador                  Desmineralizador.                  Esferas.                  Evaporadores.                  Filtros.                  Lavador de gases.                  Reatores.                  Resfriador.                  Secadores.                  Silos.                  Tanques de armazenamento.                  Torres.                  Trocadores calor.                  Tubulações industriais.                  Turbinas a vapor.                  Injetores e ejetores.                  Dispositivos de segurança</p>	<p><b>Formativa:</b>                  Responder o Exercício de Aprendizagem – Aula 6</p>	<p>- Estudar o material OnLine - <b>Aula 6</b>                  - Estudar o material complementar, quando indicado;                  - Em caso de dúvidas, esclarecer com o tutor.</p>	<p>1º</p>	<p>12h</p>	<p>30%</p>	<p>Computador, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), conteúdo digital interativo, material complementar, internet e vídeos instrucionais.</p>	<p>Atividades individuais                  Tutoria Online</p>
<p>Aula 07: Prevenção contra explosões e outros riscos.                  Riscos gerais de acidentes e riscos à saúde                  Riscos de explosão                  Estudos de caso</p>	<p><b>Formativa:</b>                  Responder o Exercício de Aprendizagem – Aula 7</p>	<p>- Estudar o material OnLine - <b>Aula 7</b>                  - Estudar o material complementar, quando indicado;                  - Em caso de dúvidas, esclarecer com o tutor.</p>	<p>1º</p>	<p>4h</p>	<p>5%</p>	<p>Computador, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), conteúdo digital interativo, material complementar, internet e vídeos instrucionais.</p>	<p>Atividades individuais                  Tutoria Online</p>
<p>Aula 08: Vasos de Pressão                  Instalação de vasos de pressão                  Segurança na operação de vasos de pressão                  Inspeção de Segurança de vasos de pressão                  Tubulações</p>	<p><b>Formativa:</b>                  Responder o Exercício de Aprendizagem – Aula 8</p>	<p>- Estudar o material OnLine - <b>Aula 8</b>                  - Estudar o material complementar, quando indicado;                  - Em caso de dúvidas, esclarecer com o tutor.</p>	<p>1º</p>	<p>3h</p>	<p>5%</p>	<p>Computador, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), conteúdo digital interativo, material complementar, internet e vídeos instrucionais.</p>	<p>Atividades individuais                  Tutoria Online</p>
<p>Aula 09: Legislação e normalização.                  Norma Regulamentadora 13 - NR-13</p>	<p><b>Formativa:</b>                  Responder o Exercício de Aprendizagem – Aula 9</p>	<p>- Estudar o material OnLine - <b>Aula 9</b>                  - Estudar o material complementar, quando indicado;                  - Em caso de dúvidas, esclarecer com o tutor.</p>	<p>1º</p>	<p>4h</p>	<p>3%</p>	<p>Computador, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), conteúdo digital interativo, material complementar, internet e vídeos instrucionais.</p>	<p>Atividades individuais                  Tutoria Online</p>