

Unidade Escolar

CNPJ	<b>03.768.202/0002-57</b>	
Razão Social	<b>SENAI - CFP - Antônio Urbano de Almeida</b>	
Nome de Fantasia	<b>SENAI - AUA</b>	
Esfera Administrativa	<b>Particular</b>	
Endereço (Rua, No)	<b>Av. Padre Ibiapina, 1280 - Jacarecanga</b>	
Cidade/UF/CEP	<b>Fortaleza - CE</b>	<b>CEP: 60010-690</b>
Telefone/Fax	<b>(85)34215300</b>	
E-mail de Contato	<b>senaijacarecanga@sfiec.org.br</b>	
Site da Unidade	<b>www.senai-ce.org.br/ce</b>	
Área do Plano	<b>INDÚSTRIA</b>	

**Habilitação, qualificações e especializações:**

0	<b>Qualificação:</b>	<b>CALDEIREIRO</b>
	Carga Horária:	280 horas
	Estágio - Horas:	0 horas

**Justificativa e objetivos do curso**

**Justificativa**

A dinâmica e as transformações no mundo do trabalho vêm sinalizando novas exigências pessoais e profissionais, objetivando a aquisição de profissionais mais competentes. O mercado de trabalho busca novas características no trabalhador, cujo perfil deve englobar qualidades como flexibilidade, criatividade, informação, comunicação, responsabilidade, empreendedorismo, sociabilização e domínio da tecnologia. O mercado busca pessoas capazes de agregar valor ao trabalho através de ousadia, criatividade e inovação.

Ao SENAI, como instituição de educação profissional e tecnológica, cabe manter-se alinhado com as tendências e tecnologias do mundo do trabalho e as demandas das empresas, por esses profissionais com perfis voltados para o desenvolvimento de competências exigidas pelo mundo do trabalho.

Com a finalidade de alinhar essas demandas às suas linhas de ação, o SENAI CE está sempre buscando informações que favoreçam a oferta de educação profissional e tecnológica bem como a expansão, modernização e adequação das suas unidades operacionais tanto da capital como do interior.

Essa oferta ocorre através de seus cursos e programas de educação profissional. Dentre eles está o curso de Caldeireiro, formatado para atender as necessidades das Indústrias da área metalmeccânica, tendo em vista todas as adversidades, exigências e transformações tecnológicas do mundo do trabalho, como também, as recentes pesquisas realizadas no segmento da metalmeccânica, onde verificou-se a necessidade de capacitação de profissionais em caldeiraria.

Diante disso e em atendimento ao Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego - PRONATEC, o SENAI CEARÁ realiza o Curso de Caldeireiro.

## **Objetivos do Curso**

### **Geral**

Preparar profissionais para construir, montar e reparar peças e equipamentos em estruturas metálicas, de acordo com normas e procedimentos técnicos de qualidade, segurança, higiene e saúde.

### **Específicos**

- Utilizar corretamente os equipamentos de proteção coletiva e individual utilizado para esta ocupação;
- Ler e interpretar desenhos traçados de caldeiraria;
- Executar trabalho em montagem e desmontagem em trechos de tubulação;
- Confeccionar conexão de tubulação em aço carbono de baixa liga;
- Nivelar flanges em união de tubulação em aço carbono;
- Realizar corte térmico por arco elétrico e fusão;
- Soldar arco elétrico em processo eletrodo revestido (SMAW).

## **Requisitos de Acesso**

Idade mínima de 15 anos completos

Ensino Fundamental I (1º a 5º) - Completo

---

---

## **Perfil das Qualificações Técnicas de Nível Médio**

Os perfis das qualificações estão contidos no perfil do CALDEIREIRO - PRONATEC 2 compreendendo as Unidades de Competência como a seguir demonstrado.

<p><b>Unidade de Qualificação 0:</b> CALDEIREIRO</p> <p><b>Eixo Tecnológico:</b> Controle e Processos Industriais</p> <p><b>Área Tecnológica:</b> INDÚSTRIA</p> <p><b>Segmento Tecnológico:</b> Metalmecânica</p> <p><b>Educação Profissional:</b> Formação Inicial</p> <p><b>Nível de Qualificação:</b> Nível 2</p>
<p><b>Competência Geral:</b></p> <p>Construir, montar e reparar componentes, equipamentos e tubulações de caldeiraria, considerando os procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.</p>
<p><b>Contexto de Trabalho da Unidade de Qualificação:</b></p>

## Organização Curricular

### Itinerário Formativo

Módulo	Denominação	Unidades Curriculares	Carga Horária	Carga Horária Módulo
Básico	Básico	INTEGRAÇÃO E ORIENTAÇÃO PROFISSIONAL	20	20
Específico I	Específico	TRAÇAGEM DE CALDEIRARIA	60	180

<b>Módulo</b>	<b>Denominação</b>	<b>Unidades Curriculares</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Carga Horária Modulo</b>
Específico I	Específico	PROCESSOS CONSTRUTIVOS DE CALDEIRARIA	60	180
Específico I	Específico	MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS E TUBULAÇÕES DE CALDEIRARIA	60	180
Introdutório	Introdutório	FUNDAMENTOS FÍSICOS E MATEMÁTICOS APLICADOS À CALDEIRARIA	20	80
Introdutório	Introdutório	INTRODUÇÃO A PROCESSOS DE CALDEIRARIA	40	80
Introdutório	Introdutório	FUNDAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA	20	80

**Matriz de Habilitação e Qualificações Profissionais  
Técnicas de nível Médio.\***

<b>Habilitação e Qualificações Profissionais Técnicas de Nível Médio</b>	<b>Carga Horária</b>
<b>CALDEIREIRO</b>	<b>280</b>
<b>Módulos</b>	<b>Carga Horária</b>
Básico	20
Introdutório	80
Específico	180
Introdutório	80

## **Desenvolvimento Metodológico do Curso**

Conforme preconiza a Metodologia SENAI de Educação Profissional o docente deve ser mediador da aprendizagem, nessa perspectiva é essencial incentivar os seus alunos para uma atitude mais autônoma, criativa e reflexiva. Dessa forma, os princípios norteadores da Prática Docente do SENAI são: Mediação da Aprendizagem, Desenvolvimento de Capacidades Interdisciplinaridade, Contextualização, Ênfase no Aprender a Aprender, Proximidade ao Mundo do Trabalho, Integração teoria e prática, Incentivo ao pensamento Criativo e à Inovação, Aprendizagem significativa, Avaliação da Aprendizagem com função diagnóstica, formativa e somativa.

No planejamento de ensino, os docentes deverão selecionar os diferentes tipos de estratégias de ensino cujo objetivo principal será a atividade mediadora, planejada pelo docente de forma minuciosa. Nesse sentido, dentre as estratégias selecionadas uma delas deverá estar relacionada à estratégia desafiadora que corresponde na elaboração de uma situação de aprendizagem conforme estabelecido na Metodologia SENAI de Educação Profissional (SENAI, 2013, p.130). Assim sendo, as estratégias de ensino selecionadas devem, preferencialmente, oportunizar o trabalho em equipe, propiciar uma atitude dialógica e a troca de informações entre os alunos e o docente. Para o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem desafiadoras o docente também pode lançar mão de distintas estratégias de ensino tais como: exposição dialogada, demonstração, atividade prática, trabalho em grupo, estudo dirigido, exercícios de fixação, elaboração de planilhas e relatórios, painel integrado, visitas técnicas, álbum seriado, lousa interativa, multimídia, amostras, protótipos, simuladores, dinâmica de grupo, ensaio tecnológico,

Embora em alguns cursos, este seja modularizado, ele deve ser visto como um todo pelos docentes, especialmente no momento da realização do planejamento de ensino, de modo que as finalidades de cada módulo sejam observadas, bem como os objetivos das suas unidades curriculares sem, no entanto, acarretar a fragmentação do currículo. Para isso, sugere-se o desenvolvimento de situações desafiadoras, incluindo projetos, que permitam envolver, módulo a módulo, todas as unidades curriculares.

Para que haja uma intervenção mediadora o docente deve atender os seguintes critérios.

- Intencionalidade e reciprocidade;
- Transcendência;
- Mediação do significado;
- Mediação do sentimento de competência;
- Mediação do controle e regulação da conduta;

- Mediação do comportamento de compartilhar;
- Mediação da individualização e diferenciação psicológica;
- Mediação da conduta de busca, planificação e realização de objetivos;
- Mediação do desafio: busca pelo novo e complexo;
- Mediação da consciência da modificabilidade humana;
- Mediação da escolha pela alternativa otimista;
- Mediação do sentimento de pertença.

O desenvolvimento do curso parte do princípio de que os processos de ensino e de aprendizagem são dinâmicos, sujeitos às mudanças decorrentes de transformações que ocorrem segundo contextos socioculturais. Desta forma, docente e aluno devem atuar como parceiros.

### Organização Interna das Unidades Curriculares

#### UNIDADE CURRICULAR

<b>Nome:</b> INTEGRAÇÃO E ORIENTAÇÃO PROFISSIONAL		<b>Carga Horária:</b> 20 h
<b>Habilitação Profissional:</b> CALDEIREIRO - PRONATEC 2		
<b>Unidades de Competência:</b>	<b>Módulo:</b> Básico	
<p><b>Objetivo Geral:</b></p> <p>Proporcionar a compreensão sobre a importância dos valores éticos, buscando despertar a consciência dos direitos e deveres profissionais, como forma de proporcionar também a inter-relação e adequação em diferentes situações profissionais.</p>		
<p><b>Conteúdos Formativos:</b></p> <p><b>Fundamentos Técnicos e Científicos</b></p>		

**Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

**Conhecimentos**

INTEGRAÇÃO E ORIENTAÇÃO PROFISSIONAL

1. Autoestima
2. Ética e cidadania
3. Multiculturalismo
4. Sustentabilidade
5. Geração de renda
6. Inclusão socioproductiva

**Referências Bibliográficas**

**UNIDADE CURRICULAR**

**Nome:** FUNDAMENTOS FÍSICOS E MATEMÁTICOS APLICADOS À  
CALDEIRARIA

**Carga Horária:** 20 h

**Habilitação Profissional:** CALDEIREIRO - PRONATEC 2

**Unidades de Competência:**

**Módulo:** Introdutório

**Objetivo Geral:**

Fortalecer os fundamentos técnicos e científicos da matemática, da física e da metrologia como forma de potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas específicas que caracterizam a ocupação.

**Conteúdos Formativos:**

**Fundamentos Técnicos e Científicos**

1. Efetuar operações matemáticas básicas aplicáveis a processos de caldeiraria (operações com números inteiros e decimais, raiz, potência, fração, ângulos, regra de três, porcentagem, área etc.)
2. Reconhecer as unidades de medida aplicáveis à mecânica e à elétrica, assim como as suas formas de conversão
3. Identificar tipos, características e aplicações dos instrumentos de medição básicos utilizados nos processos industriais

4. Reconhecer os princípios básicos da física (pressão, força, área etc.) aplicáveis à caldeiraria

#### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

1. Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas
2. Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais Organizativas
3. Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade
4. Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho
5. Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades
6. Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos Metodológicas
7. Reconhecer a iniciativa e a pesquisa como características e fontes de inovação fundamentais e requisito de um bom profissional

#### **Conhecimentos**

##### FUNDAMENTOS FÍSICOS E MATEMÁTICOS APLICADOS À CALDEIRARIA

1. Matemática
  - 1.1. Operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão
  - 1.2. Potencialização e radiciação
  - 1.3. Equações algébricas básicas
  - 1.4. Razão e proporção
  - 1.5. Frações
  - 1.6. Porcentagens
  - 1.7. Regra de três
  - 1.8. Ângulos: conceito e medida; operações com medidas de ângulos; ângulo reto, agudo e obtuso; ângulos complementares e suplementares; aplicações
  - 1.9. Cálculo de área, perímetro e volume
2. Metrologia: conceito, histórico e aplicação
  - 2.1. Grandezas físicas: temperatura, pressão, comprimento, massa, volume, área, tempo
  - 2.2. Medidas de comprimento: unidade fundamental, múltiplos e submúltiplos, conversão de unidades
  - 2.3. Medidas de massa: unidade fundamental, múltiplos e submúltiplo, operações
  - 2.4. Instrumentos de medição: temperatura (termômetros, termopar), pressão (manômetro, vacuômetro, transdutor de pressão), comprimento (régua graduada, paquímetro, trena), massa (balança), tempo (temporizador)
3. Fundamentos da Física
  - 3.1. Princípios de Eletricidade: grandezas elétricas (corrente, tensão, resistência); Materiais condutores e isolantes; Corrente contínua e alternada



- 3.2. Grandezas físicas aplicáveis à caldeiraria: Temperatura, Pressão, Comprimento, Massa, Volume, Área
4. Segurança no Trabalho
- 4.1. Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características
- 4.2. Agentes agressores à saúde: físicos, químicos, biológicos e ergonômicos
- 4.3. Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
5. Orientações de prevenção de acidentes
- 5.1. Mapa de riscos (finalidades)
- 5.2. Inspeções de segurança
- 5.3. Prevenção e combate a incêndio: conceito e importância de PPCI
- 5.4. PPRA: conceito e finalidades

#### Referências Bibliográficas

### UNIDADE CURRICULAR

**Nome:** INTRODUÇÃO A PROCESSOS DE CALDEIRARIA

**Carga Horária:** 40 h

**Habilitação Profissional:** CALDEIREIRO - PRONATEC 2

**Unidades de Competência:**

**Módulo:** Introdutório

#### Objetivo Geral:

Propiciar ao aluno a familiarização com os conceitos e princípios básicos da caldeiraria, especialmente quanto à terminologia e documentação técnica, meios de produção e princípios de saúde, segurança e meio ambiente aplicáveis à área, favorecendo o estabelecimento das bases para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas.

#### Conteúdos Formativos:

##### Fundamentos Técnicos e Científicos

1. Reconhecer os elementos constitutivos de desenhos técnicos mecânicos básicos (caligrafia técnica, simbologias, linhas, vistas)
2. Reconhecer os principais tipos e as principais características das matérias-primas utilizadas em processos de caldeiraria
3. Identificar tipos, formas e características dos principais materiais utilizados em processos de caldeiraria

4. Reconhecer diferentes tipos, características e finalidades de elementos de máquinas
5. Reconhecer tipos, características e funções de elementos de fixação (parafusos, porcas, arruelas etc.)
6. Reconhecer diferentes tipos, características e finalidades de ferramentas manuais
7. Reconhecer desgastes, quebras, defeitos e formas de armazenamento de ferramentas de corte
8. Reconhecer lubrificantes, suas características básicas e suas finalidades
9. Reconhecer os conceitos de manutenção preventiva, preditiva, corretiva, autônoma e operacional
10. Reconhecer elementos de vedação e suas finalidades
11. Diferenciar documentos técnicos utilizados em ambientes industriais de produção
12. Identificar dados e informações de tabelas, textos, fluxogramas, manuais e normas técnicas aplicáveis à caldeiraria
13. Reconhecer ferramentas básicas da qualidade, suas características e finalidades (5s, entre outras)
14. Reconhecer princípios básicos de organização e limpeza em ambientes de trabalho
15. Identificar situações de risco em ambientes fabris, assim como as diferentes formas de proteção do trabalhador
16. Reconhecer os princípios de preservação ambiental aplicáveis a contextos de trabalho
17. Reconhecer diferentes leiautes industriais, suas características, função e importância para a produção e para a ergonomia

#### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

1. Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas
2. Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais
3. Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade
4. Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho
5. Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades
6. Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos
7. Reconhecer a iniciativa e a pesquisa como características e fontes de inovação fundamentais e requisito de um bom profissional

#### **Conhecimentos**

##### **INTRODUÇÃO A PROCESSOS DE CALDEIRARIA**

1. Desenho Técnico
  - 1.1. Instrumentos de desenho
  - 1.2. Caligrafia técnica
  - 1.3. Normas técnicas
  - 1.4. Leiaute
  - 1.5. Vistas essenciais

- 1.6. Simbologias
- 1.7. Cotagem
- 1.8. Ângulos
- 1.9. Perspectivas
- 1.10. Formatos de papéis, dobras, margens e legendas
- 2. Caldeiraria
  - 2.1. Materiais de caldeiraria
    - 2.1.1. Aços, ferros fundidos e metais não ferrosos: obtenção, tipos, aplicação, classificação, manuseio e estocagem
    - 2.1.2. Chapas: tipos, características, aplicações, processos de fabricação, formas comerciais
    - 2.1.3. Tubos: tipos, características, aplicações
    - 2.1.4. Perfis: tipos, características, aplicações, formas comerciais
  - 2.2. Produtos de caldeiraria: Tipos, Características, Funções, Processos construtivos: etapas
- 3. Elementos de Máquinas
  - 3.1. Tipos, características e aplicações: rebites; porcas, parafusos e arruelas; molas; anel elástico; pinos; chavetas; correias e polias; engrenagens; acoplamentos; rolamentos
- 4. Ferramentas
  - 4.1. Ferramentas manuais: tipos, características, aplicações, técnicas e recomendações de uso, conservação
  - 4.2. Ferramentas básicas de corte: tipos, características, técnicas e recomendações de uso, desgastes, quebras, defeitos, armazenamento
- 5. Lubrificantes
  - 5.1. Fluidos: fluido refrigerante, fluido de corte
  - 5.2. Óleos
  - 5.3. Graxas
- 6. Manutenção: conceitos (preventiva, corretiva e preditiva, autônoma e operacional)
- 7. Elementos de Vedação: tipos, características, aplicações
- 8. Documentação Técnica
  - 8.1. Tipos: ordem de serviço, manual, catálogo, procedimento, norma, projeto
  - 8.2. Características
  - 8.3. Finalidades/aplicações
  - 8.4. Importância
- 9. Qualidade
  - 9.1. Princípios de organização e limpeza
  - 9.2. Ferramentas da qualidade (noções): 5s, PDCA, MASP, Fluxograma, Histograma, Brainstorming
- 10. Saúde e Segurança e Meio Ambiente
  - 10.1. NRs: conceito geral, aplicação, acesso
  - 10.2. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)
  - 10.3. Grupo de Educação em Prevenção de Acidentes (GEPA) ?objetivos, constituição e coordenação
  - 10.4. Campanhas de segurança

- 10.5. Organização do local de trabalho: limpeza dos locais de trabalho, iluminação, transporte, armazenamento e manuseio de materiais, sinalização de segurança
- 10.6. Agentes agressores à saúde
- 10.7. Destinação de resíduos
- 10.8. Coleta seletiva (conceitos)
- 10.9. Campanhas de conscientização
- 10.10. Qualidade ambiental: reciclagem dos resíduos
- 10.11. Norma ISO 14000: conceito geral, aplicação
- 10.12. Produção mais Limpa (P + L): conceitos
- 11. Ética
  - 11.1. Código de conduta
  - 11.2. Respeito às individualidades pessoais
  - 11.3. Ética nas relações interpessoais
  - 11.4. Ética no desenvolvimento das atividades profissionais
- 12. Habilidades Básicas do Relacionamento Interpessoal
  - 12.1. Respeito
  - 12.2. Cordialidade
  - 12.3. Disciplina
  - 12.4. Empatia
  - 12.5. Responsabilidade
  - 12.6. Comunicação
  - 12.7. Cooperação
- 13. Iniciativa
  - 13.1. Conceito
  - 13.2. Importância e valor
  - 13.3. Formas de demonstrar iniciativa
  - 13.4. Consequências favoráveis e desfavoráveis
- 14. Pesquisa: métodos, fontes, estruturação

#### Referências Bibliográficas

### UNIDADE CURRICULAR

**Nome:** TRAÇAGEM DE CALDEIRARIA

**Carga Horária:** 60 h

<b>Habilitação Profissional:</b> CALDEIREIRO - PRONATEC 2	
<b>Unidades de Competência:</b>	<b>Módulo:</b> Específico I

<p><b>Objetivo Geral:</b></p> <p>Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização de traçagem em chapas, tubos e perfis, tendo em vista a construção de peças e conjuntos de caldeiraria.</p>
--

<p><b>Conteúdos Formativos:</b></p> <p><b>Fundamentos Técnicos e Científicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar, no projeto, a especificação técnica do material indicado para a construção do componente de caldeiraria</li> <li>2. Identificar, no projeto, a geometria e as dimensões da peça a ser traçada o Identificar, no projeto, as tolerâncias dimensionais, de forma e de posição admitidas para a peça</li> <li>3. Analisar, com base nas especificações do projeto, o melhor aproveitamento da chapa, tubo ou perfil, tendo em vista o atendimento dos princípios da economicidade</li> <li>4. Identificar, na ordem de serviço, a descrição das peças a serem traçadas (modelo, referências/código)</li> <li>5. Identificar, na ordem de serviço, ferramentas, instrumentos e dispositivos de fixação a serem utilizados na traçagem de chapas, tubos e perfis</li> <li>6. Identificar, na ordem de serviço, as determinações quanto aos prazos, normas e procedimentos a serem atendidos na operação</li> <li>7. Reconhecer as características operacionais e finalidades de cada tipo de ferramenta empregada na traçagem de componentes e peças de caldeiraria</li> <li>8. Reconhecer os diferentes acessórios/dispositivos auxiliares utilizados na traçagem de peças de caldeiraria, suas características, finalidades, formas de uso e funcionamento</li> <li>9. Reconhecer os diferentes elementos de fixação utilizados na traçagem de peças de caldeiraria</li> <li>10. Avaliar visualmente o resultado da traçagem executada com base nas especificações do projeto e requisitos estabelecidos pela empresa (identificação de falhas etc.), tendo em vista a realização dos ajustes necessários</li> <li>11. Correlacionar o dimensional e as características de acabamento da peça traçada com as especificações do projeto, tendo em vista a avaliação qualitativa do processo de traçagem executado e, se necessário, a realização de ajustes</li> <li>12. Reconhecer os sistemas e processos de registro utilizados pela empresa, tendo em vista a documentação dos dados e resultados da avaliação qualitativa do processo de traçagem executado</li> <li>13. Realizando as codificações das chapas, tubos e perfis com base nas suas características, finalidades e convenções da empresa</li> </ol>
---

14. Reconhecer as convenções e simbologias adotadas pela empresa para a codificação de chapas, tubos e perfis
15. Reconhecer tipos, características e formas de uso das ferramentas, instrumentos e máquinas utilizadas para a aplicação das codificações definidas pela empresa nas peças
16. Reconhecer o melhor posicionamento do operador em relação à movimentação de peças como requisito de segurança e de ergonomia
17. Interpretar os procedimentos de segurança aplicáveis à traçagem de peças de caldeiraria
18. Interpretar os procedimentos aplicáveis à segregação e destinação de resíduos gerados nos processos de traçagem
19. Reconhecer possíveis impactos ambientais gerados pelos processo de traçagem (poluição atmosférica contaminação do solo e da água)

#### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

1. Participar, com ideias e ações, de grupos de trabalho, demonstrando postura crítica e espírito colaborativo
2. Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados
3. Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais
4. Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho
5. Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança
6. Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento do trabalho
7. Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados

#### **Conhecimentos**

##### TRAÇAGEM DE CALDEIRARIA

1. Desenho Técnico Mecânico
  - 1.1. Leitura e interpretação de desenho técnico
    - 1.1.1. Unidades de medidas
    - 1.1.2. Características, funções e manejos de materiais e instrumentos
    - 1.1.3. Caligrafia técnica
    - 1.1.4. Figuras e sólidos geométricos
    - 1.1.5. Perspectiva
    - 1.1.6. Projeções: definição, tipos de linhas, planos de projeção e vistas
    - 1.1.7. Cotagem
    - 1.1.8. Supressão de vistas
    - 1.1.9. Escala
    - 1.1.10. Cortes

- 1.1.11. Rugosidade superficial
- 1.1.12. Componentes padronizados
- 1.1.13. Tolerância: dimensional e geométrica
- 1.1.14. Normas
- 1.1.15. Simbologias
- 2. Traçado de Caldeiraria
  - 2.1. Ferramentas e acessórios para traçagem (esquadros, réguas, compasso, riscador, sargentos etc.)
  - 2.2. Traçagem: cuidados, indicações da ordem de serviço, recobrimento superficial, acabamento superficial etc.
  - 2.3. Técnicas de planificação
    - 2.3.1. Sólidos geométricos
    - 2.3.2. Pirâmide
    - 2.3.3. Cilindro
    - 2.3.4. Curvas
    - 2.3.5. Cones
    - 2.3.6. Transições
    - 2.3.7. Intersecções
    - 2.3.8. Bifurcações
    - 2.3.9. Tampos
  - 2.4. Otimização do traçado
    - 2.4.1. Aproveitamento de chapas, tubos, perfis
  - 2.5. Traçagem assistida por computador
    - 2.5.1. Softwares para traçagem (Autocad, Calsoft etc.)
  - 2.6. Aspectos de segurança e meio ambiente aplicados à traçagem (ergonomia, tratamento de resíduos, movimentação de cargas etc.)
- 3. Qualidade da Traçagem
  - 3.1. Inspeção visual do traçado (por acuidade visual, lupa etc.)
  - 3.2. Controle dimensional (instrumentos)
  - 3.3. Normas, codificação e padronização industrial (ISO, ABNT etc.) aplicáveis à traçagem
  - 3.4. Documentação de registro (lista de verificação etc.)
- 4. A Relação com o Líder
  - 4.1. Estilos de liderança: democrático, centralizador e liberal
  - 4.2. Papéis do líder
  - 4.3. Como apresentar críticas e sugestões ao líder
- 5. Comportamento e Equipes de Trabalho
  - 5.1. O homem como ser social
  - 5.2. O papel das normas de convivência em grupos sociais
  - 5.3. A influência do ambiente de trabalho no comportamento
  - 5.4. Fatores de satisfação no trabalho
- 6. Controle Emocional no Trabalho

- 6.1. Perceber e expressar emoções no trabalho
- 6.2. Fatores internos e externos que influenciam as emoções no trabalho
- 7. Organização do Trabalho
  - 7.1. Estruturas hierárquicas
  - 7.2. Controle de atividades
- 8. Conceitos de Planejamento, Organização e Controle

**Referências Bibliográficas**

**UNIDADE CURRICULAR**

**Nome:** PROCESSOS CONSTRUTIVOS DE CALDEIRARIA

**Carga Horária:** 60 h

**Habilitação Profissional:** CALDEIREIRO - PRONATEC 2

**Unidades de Competência:**

**Módulo:** Específico I

**Objetivo Geral:**

Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a construção de componentes de caldeiraria pelos processos de corte, conformação, união permanente e união não permanente de metais, considerando os procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.

**Conteúdos Formativos:**

**Fundamentos Técnicos e Científicos**

1. Identificar, no projeto, as especificações técnicas da matéria-prima de caldeiraria a ser cortada
2. Interpretar as simbologias do projeto quanto às especificidades dimensionais, de tolerância, de posição e forma a serem considerados no corte dos componentes de caldeiraria
3. Analisar a compatibilidade das especificações técnicas da peça descritas na ordem de serviço com as características da matéria-prima recebida
4. Identificar, na ordem de serviço, a especificação técnica das peças metálicas a serem cortadas (dimensões, formas)
5. Identificar, na ordem de serviço, a máquina, os dispositivos/acessórios e as ferramentas a serem utilizadas no processo de corte



6. Identificar, na ordem de serviço, a operação de corte a ser executada no processo
7. Reconhecer, com base nas indicações da ordem de serviço, os pontos críticos inerentes ao processo de corte a ser executado (posicionamento da peça, condições de fixação, sentido da laminação etc.)
8. Identificar, na ordem de serviço, as regulagens a serem conferidas e/ou executadas na preparação da máquina de corte
9. Identificar, na ordem de serviço, as indicações relativas ao quantitativo de peças a serem cortadas
10. Interpretar o roteiro de processo estabelecido, tendo em vista a sua consideração na preparação das máquinas, equipamentos e ferramentas
11. Reconhecer as características operacionais e finalidades de cada tipo de máquina, ferramenta e equipamento de corte, tendo em vista a preparação das mesmas
12. Reconhecer os diferentes acessórios que acompanham as máquinas de corte, suas características, finalidades, formas de uso e funcionamento, tendo em vista a seleção dos mesmos no processo de preparação das máquinas
13. Reconhecer os diferentes dispositivos de fixação utilizados nas máquinas de corte, suas características, finalidades e formas de uso, tendo em vista a seleção dos mesmos no processo de preparação das máquinas
14. Interpretar as indicações do roteiro de processo quanto ao setup da máquina, considerando alinhamento de dispositivos, fixação de ferramentas, presset, etc.
15. Reconhecer o funcionamento das máquinas de corte, seus comandos e diferentes operações por elas executadas
16. Interpretar os procedimentos operacionais quanto ao abastecimento da máquina, fixação da peça e o acionamento da mesma
17. Analisar a evolução do processo de corte (sequenciamento), considerando sua adequação com os parâmetros estabelecidos e as características da peça a ser cortada, tendo em vista a realização de intervenções, sempre que necessário
18. Interpretar os procedimentos operacionais quanto à retirada de peças cortadas das máquinas
19. Avaliar visualmente o resultado do corte executado com base nas especificações do desenho e requisitos estabelecidos pela empresa (rebarbas, falhas, trincas etc.), tendo em vista a realização dos ajustes necessários
20. Correlacionar o dimensional e as características de acabamento da peça cortada com as especificações do projeto, tendo em vista a avaliação qualitativa do processo de corte executado e, se necessário, a realização de ajustes
21. Reconhecer os sistemas e processos de registro utilizados pela empresa, tendo em vista a documentação dos dados e resultados da avaliação qualitativa do processo de corte executado
22. Reconhecer o sistema de registros e documentação da empresa, tendo em vista o apontamento da produção realizada no processo de corte de tubos, chapas e perfis
23. Quantificar as peças de cada modelo cortadas, tendo em vista o apontamento do quantitativo no sistema

24. Reconhecer o melhor posicionamento do operador em relação à máquina de corte e à movimentação de peças como requisito de segurança e de ergonomia
25. Interpretar os procedimentos de segurança aplicáveis à preparação e operação das máquinas de corte
26. Interpretar os procedimentos aplicáveis à segregação e destinação de resíduos gerados nos processos de corte
27. Reconhecer possíveis impactos ambientais gerados pelos processos de corte (poluição atmosférica, contaminação do solo e da água)
28. Interpretar os procedimentos aplicáveis à limpeza de máquinas de corte, tendo em vista o atendimento dos padrões estabelecidos pela empresa e/ou fabricante
29. Identificar eventuais anomalias de funcionamento das máquinas e equipamentos de corte, tendo em vista o encaminhamento das informações à equipe de manutenção
30. Identificar, no projeto, as especificações técnicas da matéria-prima e/ou dos componentes metálicos a serem conformados
31. Interpretar as simbologias do projeto quanto às especificidades dimensionais, de tolerância, de posição e forma a serem considerados na conformação dos componentes metálicos
32. Analisar a compatibilidade das especificações técnicas da peça descritas na ordem de serviço com as características da matéria-prima recebida
33. Identificar, na ordem de serviço, a descrição das peças metálicas a serem conformadas (dimensões, formas)
34. Identificar, na ordem de serviço, a máquina, os dispositivos/acessórios e as ferramentas a serem utilizadas no processo de conformação
35. Identificar, na ordem de serviço, a operação de conformação a ser executada no processo
36. Reconhecer, com base nas indicações da ordem de serviço, os pontos críticos inerentes ao processo de conformação a ser executado (posicionamento da peça, condições de fixação, sentido da laminação etc.)
37. Identificar, na ordem de serviço, as regulagens a serem conferidas e/ou executadas na preparação da máquina de conformação
38. Identificar, na ordem de serviço, as condições de temperatura da peça a ser conformada
39. Interpretar o roteiro de processo estabelecido, tendo em vista a sua consideração na preparação das máquinas, equipamentos e ferramentas
40. Reconhecer as características operacionais e finalidades de cada tipo de máquina, ferramenta e equipamento de conformação, tendo em vista a preparação das mesmas
41. Reconhecer os diferentes dispositivos de fixação e alinhamento/posicionamento utilizados nas máquinas de conformação, suas características, finalidades e formas de uso, tendo em vista a seleção dos mesmos no processo de preparação das máquinas
42. Interpretar as indicações do roteiro de processo quanto ao setup da máquina, considerando alinhamento de dispositivos, fixação de ferramentas, presset, etc.
43. Reconhecer a posição de conformação (linha neutra) e seu impacto na regulagem da máquina
44. Reconhecer o funcionamento das máquinas de conformação, seus comandos e diferentes operações

por elas executadas

45. Interpretar os procedimentos operacionais quanto ao abastecimento da máquina, fixação da peça e acionamento da mesma
46. Analisar a evolução do processo de conformação (sequenciamento), considerando sua adequação com os parâmetros estabelecidos e características da peça a ser conformada, tendo em vista a realização de intervenções, sempre que necessário
47. Interpretar os procedimentos operacionais quanto à retirada de peças conformadas das máquinas
48. Reconhecer o melhor posicionamento do operador em relação à máquina de conformação e à movimentação de peças como requisito de segurança e de ergonomia
49. Interpretar os procedimentos de segurança aplicáveis à preparação e operação das máquinas de conformação
50. Interpretar os procedimentos aplicáveis à segregação e destinação de eventuais resíduos gerados nos processos de conformação
51. Avaliar visualmente a conformação executada com base nas especificações do projeto e requisitos estabelecidos pela empresa (falhas, trincas etc.), tendo em vista a realização de ajustes, se necessário
52. Correlacionar o dimensional e as características de acabamento da peça conformada com as especificações do projeto, tendo em vista a avaliação qualitativa do processo executado e a realização de ajustes, se necessário
53. Avaliar, pelo uso de dispositivos específicos, a adequação dimensional e de posicionamento dos elementos constitutivos da peça
54. Reconhecer os sistemas e processos de registro utilizados pela empresa, tendo em vista a documentação dos dados e resultados da avaliação qualitativa do processo executado
55. Reconhecer o sistema de registros e documentação da empresa, tendo em vista o apontamento da produção realizada na máquina de conformação
56. Quantificar as peças de cada modelo conformadas, tendo em vista o apontamento do quantitativo no sistema
57. Interpretar os procedimentos aplicáveis à limpeza de máquinas de conformação, tendo em vista o atendimento dos padrões estabelecidos pela empresa e/ou fabricante
58. Identificar eventuais anomalias de funcionamento das máquinas e dos equipamentos de conformação, tendo em vista o encaminhamento das informações à equipe de manutenção
59. Interpretar as simbologias do projeto quanto às especificidades dimensionais, de tolerância, de posição e forma a serem considerados na união dos componentes de caldeiraria
60. Identificar, na ordem de serviço, as especificações técnicas dos componentes dos conjuntos de caldeiraria a serem unidos no processo
61. Identificar, na ordem de serviço, a máquina, os dispositivos/acessórios e as ferramentas a serem utilizadas no processo de união dos componentes e/ou conjuntos
62. Identificar, na ordem de serviço, a operação de união de componentes de conjuntos a ser executada no processo

63. Reconhecer, com base nas indicações da ordem de serviço, os pontos críticos inerentes ao processo de união a ser executado (posicionamento da peça, condições de fixação etc.)
64. Identificar, na ordem de serviço, as regulagens a serem conferidas e/ou executadas na preparação da máquina de união por conformação
65. Reconhecer os diferentes elementos aplicáveis à união de componentes de conjuntos de caldeiraria, considerando suas características, finalidades e formas de uso
66. Reconhecer, com base nas informações do roteiro de processo, as diferentes etapas a serem atendidas na montagem de conjuntos por processo de conformação
67. Selecionar, com base nas ações de montagem a serem realizadas, as máquinas, as ferramentas, os instrumentos e os dispositivos de montagem requeridos para o processo, tendo em vista a união de componentes de caldeiraria
68. Interpretar o projeto e roteiro de processo quanto à sequência lógica de montagem dos conjuntos metálicos (sequência de eventos), tendo em vista a união de componentes de caldeiraria
69. Definir a melhor forma de disposição e organização das ferramentas, dos instrumentos, das máquinas, dos dispositivos, lubrificantes etc., no posto de trabalho, tendo em vista a sua integridade e a melhor forma de manuseio/manipulação dos mesmos
70. Avaliar a adequação qualitativa e quantitativa de componentes, conjuntos e recursos necessários para a união dos conjuntos metálicos, bem como da organização dos mesmos no posto de trabalho (conferência final)
71. Avaliar visualmente o resultado da união dos componentes de caldeiraria realizada com base nas especificações do projeto e requisitos estabelecidos pela empresa, tendo em vista a realização de ajustes, se necessário
72. Correlacionar o dimensional e as características de acabamento do conjunto montado com as especificações do projeto, tendo em vista a avaliação qualitativa do processo executado e dos ajustes necessários
73. Reconhecer os sistemas e processos de registro utilizados pela empresa, tendo em vista a documentação dos dados e resultados da avaliação qualitativa do processo executado
74. Reconhecer o sistema de registros e documentação da empresa, tendo em vista o apontamento da produção realizada na união de componentes de caldeiraria
75. Quantificar os conjuntos de componentes de caldeiraria unidos, tendo em vista o apontamento do quantitativo no sistema
76. Reconhecer o melhor posicionamento do operador em relação às atividades de união de componentes de caldeiraria e à movimentação de peças como requisito de segurança e de ergonomia
77. Interpretar os procedimentos de segurança aplicáveis aos processos de união de componentes de caldeiraria
78. Interpretar os procedimentos aplicáveis à segregação e destinação de eventuais resíduos gerados nos processos de união de componentes de caldeiraria
79. Interpretar os procedimentos aplicáveis à limpeza de máquinas de união de componentes de

caldeiraria, tendo em vista o atendimento dos padrões estabelecidos pela empresa e/ou fabricante  
80. Identificar eventuais anomalias de funcionamento das máquinas e dos equipamentos de união de componentes de caldeiraria, tendo em vista o encaminhamento das informações à equipe de manutenção

### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

1. Participar, com ideias e ações, de grupos de trabalho, demonstrando postura crítica e espírito colaborativo
2. Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados
3. Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais
4. Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho
5. Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança
6. Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento do trabalho
7. Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados

### **Conhecimentos**

#### **PROCESSOS CONSTRUTIVOS DE CALDEIRARIA**

1. Caldeiraria: conceito e aplicação
2. Matemática Aplicada
  - 2.1. Números relativos
  - 2.2. Medida de comprimento
  - 2.3. Polígonos
  - 2.4. Medida de capacidade
  - 2.5. Unidade de massa
  - 2.6. Trigonometria
  - 2.7. Circunferências
3. Desenho Técnico
  - 3.1. Desenho de conjuntos
  - 3.2. Simbologia de solda
4. Metrologia
  - 4.1. Normas (INMETRO, ABNT, DIN e ISO)
  - 4.2. Medidas e convenções
  - 4.3. Métodos de medição
  - 4.4. Instrumentos de medição

4.5. Acabamento superficial

5. Materiais

5.1. Tipos, características e propriedades dos materiais (aços e ferros fundidos, não ferrosos, sintéticos, naturais)

5.2. Normas e padronização

6. Documentação Técnica

6.1. Ordem de serviço: modelos, concepção, aplicação

6.2. Cronograma

6.3. Roteiro de trabalho

6.4. Listas de verificação de produção e qualidade

6.5. Plano de manutenção: autônoma, manutenção corretiva e preventiva

6.6. Manuais técnicos dos equipamentos

7. Planejamento das Etapas Construtivas

7.1. Delimitação da atividade

7.2. Definição das etapas

7.3. Previsão de recursos

7.4. Elaboração do cronograma

8. Tecnologia em Processo de corte

8.1. Preparação e características operacionais (arco de serra, máquinas de serrar convencionais e automáticas, tesoura, policorte, esmeriladeiras elétricas e pneumáticas, seus acessórios e dispositivos de fixação etc.)

8.2. Máquina de corte térmico laser e plasma, oxicorte

8.3. Guilhotina: tipos e aplicações, características, partes principais, regulagem, funcionamento

9. Tecnologia em Processos de Conformação

9.1. Equipamentos de conformação: prensas, calandra manual e automática, dobradora de tubos

9.2. Ferramentas, gabaritos, acessórios e dispositivos de fixação: tipos, características, partes e regulagens, cuidados e conservação

9.3. Sistemas de lubrificação

10. União Não Permanente de Metais

10.1. Conceito

10.2. Elementos de máquinas (tipos e formas de aplicação): elementos de fixação, elementos elásticos

10.3. Ferramentas e dispositivos de montagem: alinhamento de furos, relações entre furos e diâmetros de elementos de fixação, aperto de parafusos

11. União Permanente de Metais

11.1. Conceito

11.2. Simbologia de soldagem

11.2.1. Processos de soldagem aplicados à caldeiraria: eletrodo revestido, MIG/MAG, oxigás, TIG, resistência, solda ponto, por conformação, ponto tox

11.2.2. Cuidados com máquinas e equipamentos de soldagem

- 12. Inspeção Visual e Dimensional para Controle de Qualidade nos Processos Construtivos: corte, conformação, união
- 13. Ensaio Tecnológicos
  - 13.1. Conceitos, objetivos e classificação
  - 13.2. Conceitos de ensaios destrutivos: tração, compressão e impacto
  - 13.3. Conceitos de ensaios não destrutivos: líquido penetrante, ultrassom, partículas magnéticas e estanqueidade
- 14. Lubrificação
  - 14.1. Conceito
  - 14.2. Objetivos
  - 14.3. Tipos de lubrificantes: características, classificação dos lubrificantes
  - 14.4. Sistemas de lubrificação
  - 14.5. Programa de lubrificação
  - 14.6. Armazenagem e manuseio de lubrificantes
- 15. Logística ? Embalagem e Expedição
  - 15.1. Movimentação de materiais
  - 15.2. Segurança no acondicionamento interno e externo
  - 15.3. Conferência de mercadorias
  - 15.4. Conferência de documentos
- 16. Segurança
  - 16.1. Normas: NR-5, NR-17, NR-18, NR-33, NR-11, NR-12, NR-35, NR-20, entre outras
  - 16.2. Acidentes de trabalho: causas, prevenções e consequências
  - 16.3. Riscos profissionais
  - 16.4. Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e de Proteção Coletiva (EPCs)
  - 16.5. Segurança na movimentação de cargas: talhas, paleteiras, trefor, alavancas, roletes, pontes rolantes
- 17. Saúde Ocupacional
  - 17.1. Ergonomia no ambiente de trabalho de processos construtivos
  - 17.2. Agentes agressores em processos construtivos
  - 17.3. Noções de primeiros socorros
- 18. Meio Ambiente
  - 18.1. Principais impactos nos processos construtivos
  - 18.2. NBR ? ISO 14000 (impactos nos processos construtivos)
  - 18.3. Tratamento, reciclagem e descarte de resíduos

#### **Referências Bibliográficas**

**UNIDADE CURRICULAR**

<b>Nome:</b> MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS E TUBULAÇÕES DE CALDEIRARIA	<b>Carga Horária:</b> 60 h
---	----------------------------

<b>Habilitação Profissional:</b> CALDEIREIRO - PRONATEC 2
---

<b>Unidades de Competência:</b>	<b>Módulo:</b> Específico I
---------------------------------	-----------------------------

<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização de serviços de montagem de equipamentos e tubulações de caldeiraria, considerando os procedimentos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente.
---

<b>Conteúdos Formativos:</b>  <b>Fundamentos Técnicos e Científicos</b>  1. Interpretar o projeto e roteiro de processo quanto à sequência lógica de montagem dos elementos e componentes (sequência de eventos), tendo em vista a organização de componentes no posto de trabalho 2. Definir a melhor forma de disposição dos elementos no posto de trabalho, tendo em vista a sua integridade e a melhor forma de manuseio/manipulação 3. Definir a melhor forma de disposição e organização das ferramentas, dos instrumentos, das máquinas, dos dispositivos, dos lubrificantes etc., no posto de trabalho, tendo em vista a sua integridade e a melhor forma de manuseio/manipulação 4. Correlacionar as características dimensionais e de forma com as especificações técnicas das peças e/ou subconjuntos contidos no projeto 5. Diagnosticar eventuais necessidades de ajuste e/ou substituição de componentes tendo em vista a preparação dos componentes a serem montados 6. Interpretar o projeto quanto às especificações de alinhamento de peças a ser considerado na montagem 7. Reconhecer técnicas de regulagens, ajustes e alinhamento aplicáveis à montagem de conjuntos de caldeiraria 8. Interpretar as simbologias do projeto quanto às especificidades dimensionais, de tolerância, de posição e forma a serem considerados na montagem de conjuntos metálicos no processo de união de conjuntos e tubulações de caldeiraria 9. Identificar, na ordem de serviço, os componentes dos conjuntos a serem montados, tendo em vista a sua preparação 10. Identificar, na ordem de serviço, as especificações técnicas dos componentes dos conjuntos metálicos a serem unidos 11. Identificar, na ordem de serviço, a máquina, os dispositivos/acessórios e as ferramentas a serem utilizadas no processo de união de componentes de conjuntos metálicos e tubulações de caldeiraria
---



12. Identificar, na ordem de serviço, a operação de união de componentes de conjuntos metálicos e tubulações de caldeiraria a ser executada no processo
13. Reconhecer, com base nas indicações da ordem de serviço, os pontos críticos inerentes ao processo de união a ser executado (posicionamento da peça, condições de fixação etc.)
14. Identificar, na ordem de serviço, as regulagens a serem conferidas e/ou executadas na preparação das máquinas utilizadas na união de conjuntos e tubulações de caldeiraria
15. Analisar a adequação das condições ambientais do local de execução dos processos de união dos componentes e/ou conjuntos de caldeiraria (espaço físico, presença de inflamáveis, presença de obstáculos para a movimentação de conjuntos, altura, espaço confinado etc.)
16. Interpretar a instrução de trabalho quanto à sequência lógica (sequência de eventos), tendo em vista a montagem dos conjuntos e tubulações de caldeiraria
17. Reconhecer os requisitos e procedimentos técnicos a serem considerados na montagem de conjuntos e tubulações de caldeiraria (sequência de aperto, torque, cuidados com os acabamentos, aplicação de vedantes e lubrificantes etc.)
18. Reconhecer as tecnologias e suas aplicações nos processos de montagem dos conjuntos e tubulações de caldeiraria
19. Reconhecer tipos, características e funções dos dispositivos de fixação específicos empregados nos processos de montagem de conjuntos e tubulações de caldeiraria
20. Reconhecer a função de talhas e pontes na movimentação de conjuntos e tubulações de caldeiraria nos processos de montagem
21. Aplicar os procedimentos de manutenção autônoma e produtiva em máquinas e equipamentos utilizados na montagem dos conjuntos e tubulações de caldeiraria
22. Avaliar visualmente o resultado da união de conjuntos e tubulações de caldeiraria realizada com base nas especificações do projeto e requisitos estabelecidos pela empresa, tendo em vista a realização de ajustes, se necessário
23. Correlacionar o dimensional e as características de acabamento do conjunto e tubulações montados com as especificações do projeto, tendo em vista a avaliação qualitativa do processo executado e a realização de ajustes, se necessário
24. Reconhecer os sistemas e processos de registro utilizados pela empresa, tendo em vista a documentação dos dados e resultados da avaliação qualitativa do processo executado
25. Reconhecer o melhor posicionamento do operador em relação às atividades de união de componentes de caldeiraria e à movimentação de peças como requisito de segurança e de ergonomia
26. Interpretar os procedimentos de segurança aplicáveis aos processos de união de conjuntos e tubulações de caldeiraria
27. Interpretar os procedimentos aplicáveis à segregação e destinação de eventuais resíduos gerados nos processos de união de conjuntos e tubulações de caldeiraria
28. Interpretar os procedimentos aplicáveis à limpeza de máquinas de união de conjuntos e tubulações de caldeiraria, tendo em vista o atendimento dos padrões estabelecidos pela empresa e/ou fabricante

29. Identificar eventuais anomalias de funcionamento das máquinas e dos equipamentos de união de conjuntos e tubulações de caldeiraria, tendo em vista o encaminhamento das informações à equipe de manutenção
30. Interpretar os projetos quanto às simbologias, às tolerâncias, aos ajustes, às formas e às posições a serem considerados na instalação dos equipamentos e tubulações de caldeiraria
31. Identificar, na ordem de serviço, as especificações técnicas dos serviços de instalação a serem executados
32. Identificar, na ordem de serviço, os elementos de fixação e elementos de máquinas, lubrificantes e vedantes requeridos para a instalação de equipamentos e tubulações de caldeiraria
33. Identificar, na ordem de serviço, as máquinas, as ferramentas, os equipamentos, os instrumentos e os dispositivos requeridos para a instalação dos equipamentos e das tubulações de caldeiraria
34. Analisar a adequação das condições ambientais do local de execução das instalações dos equipamentos ou tubulações de caldeiraria (espaço físico, presença de inflamáveis, presença de obstáculos para a movimentação de conjuntos, espaços confinados, galerias subterrâneas, valas etc.)
35. Definir a melhor forma de disposição dos elementos de máquinas e elementos de fixação no posto de trabalho, tendo em vista a pré-montagem dos equipamentos e tubulações de caldeiraria
36. Definir a melhor forma de disposição e organização das ferramentas, instrumentos, máquinas, dispositivos etc., no posto de trabalho, tendo em vista a instalação de equipamentos e tubulações de caldeiraria
37. Interpretar o projeto quanto à sequência lógica (sequência de eventos) a ser considerada na pré-montagem dos equipamentos e tubulações de caldeiraria
38. Interpretar os códigos indicativos de sentido de fluxo dos fluidos contidos nos acessórios de tubulações, tendo em vista a sua consideração nos processos de pré-montagem
39. Avaliar visualmente o resultado da instalação realizada com base nas especificações do projeto e requisitos estabelecidos pela empresa, tendo em vista a realização de ajustes, se necessário
40. Avaliar, pelo uso de equipamentos específicos, o alinhamento dos equipamentos e tubulações instaladas, tendo em vista o controle qualitativo da instalação e a realização de ajustes, se necessário
41. Avaliar, pelo uso de equipamentos específicos, a adequação do torque de parafusos e porcas, aplicados à instalação de equipamentos e tubulações de caldeiraria
42. Reconhecer o melhor posicionamento do montador de equipamentos e tubulações de caldeiraria em relação ao componente ou conjunto a ser instalado como requisito de segurança e de ergonomia
43. Interpretar os procedimentos de segurança aplicáveis à instalação de equipamentos e tubulações de caldeiraria
44. Interpretar os procedimentos aplicáveis à segregação e destinação de resíduos gerados nos processos de instalação de equipamentos e tubulações de caldeiraria
45. Interpretar os procedimentos aplicáveis à limpeza de máquinas utilizadas na instalação de equipamentos e tubulações de caldeiraria, tendo em vista o atendimento dos padrões estabelecidos pela empresa e/ou fabricante

46. Identificar eventuais anomalias de funcionamento das máquinas e dos equipamentos aplicáveis à instalação de equipamentos e tubulações de caldeiraria, tendo em vista o encaminhamento das informações à equipe de manutenção
47. Correlacionar as características de acabamento dos equipamentos e das tubulações instalados com as especificações do projeto
48. Reconhecer as técnicas de acabamento aplicáveis à correção de imperfeições em conjuntos, componentes ou tubulações de caldeiraria
49. Identificar, no projeto, o tipo de acabamento indicado para os equipamentos e as tubulações de caldeiraria
50. Reconhecer as diferentes técnicas aplicáveis à realização de acabamentos em superfícies de equipamentos e/ou tubulações de caldeiraria
51. Avaliar visualmente o resultado do acabamento executado com base nas especificações do projeto e requisitos estabelecidos pela empresa, tendo em vista a realização de ajustes, se necessário
52. Interpretar os procedimentos de segurança aplicáveis à realização de acabamentos em equipamentos e tubulações de caldeiraria
53. Interpretar os procedimentos aplicáveis à segregação e destinação de resíduos gerados nos processos de acabamento de equipamentos e tubulações de caldeiraria

#### **Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

1. Participar, com ideias e ações, de grupos de trabalho, demonstrando postura crítica e espírito colaborativo
2. Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados
3. Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais
4. Aplicar os princípios da Gestão da Qualidade nas suas rotinas de trabalho
5. Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança
6. Propor alternativas para melhor organizar o ambiente e o desenvolvimento do trabalho
7. Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados

#### **Conhecimentos**

##### **MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS E TUBULAÇÕES DE CALDEIRARIA**

1. Desenho Técnico Mecânico
  - 1.1. Desenho de conjuntos
  - 1.2. Desenho de tubulação industrial
2. Documentação Técnica Aplicada à Montagem

- 2.1. Tipos: ordem de serviço, manual, catálogo, procedimento, norma, projeto
- 2.2. Características
- 2.3. Finalidades/aplicações
- 2.4. Importância
3. Equipamentos e Tubulações de Caldeiraria
  - 3.1. Tipos
  - 3.2. Características
  - 3.3. Funções
  - 3.4. Processos construtivos: etapas
  - 3.5. Dimensionamento
  - 3.6. Fabricação de equipamentos
  - 3.7. Fabricação de tubulações: com e sem costura
  - 3.8. Componentes e acessórios: válvula, bombas etc.
4. Normalização técnica
5. Ferramentas de Montagem
  - 5.1. Tipos
  - 5.2. Características
  - 5.3. Aplicações
  - 5.4. Técnicas e recomendações de uso
  - 5.5. Conservação
6. Máquinas e Instrumentos de Montagem e de Controle
  - 6.1. Características
  - 6.2. Funcionamento
  - 6.3. Regulagem
  - 6.4. Manutenção autônoma e operacional
7. Sistemas Básicos de Movimentação de Cargas na Montagem
  - 7.1. Talhas
  - 7.2. Tirfor, entre outros
8. Elementos de Vedação na Montagem
  - 8.1. Tipos
  - 8.2. Características
  - 8.3. Aplicações
9. Montagens e União de Conjuntos Metálicos
  - 9.1. Preparação de montagens de conjuntos metálicos: chanframento, Curvamento, Corte
  - 9.2. União de componentes: processos de união; Elementos de união (porcas, rebites, solda etc.)
  - 9.3. Preservação de componentes
10. Metrologia Aplicada à Montagem
  - 10.1. Grandezas físicas: pressão, comprimento, área, temperatura, força
  - 10.2. Instrumentos de medição: temperatura (termômetros, termopar), pressão (manômetro, vacuômetro, transdutor de pressão), comprimento (régua graduada, paquímetro, trena), massa (balança), força

(torquímetro)

11. Ajustes/Regulagens em Equipamentos e Componentes de Tubulação

11.1. Tipos

11.2. Torque, etc.

12. Transporte, Armazenamento e Manuseio de Materiais e Equipamentos

13. Operações de Acabamento de Conjuntos Metálicos

13.1. Lixar

13.2. Esmerilar

13.3. Retirada de rebarbas, etc.

14. Acabamento de Superfície

14.1. Tipos

14.2. Técnicas de aplicação

14.3. Tipos de revestimento

15. Qualidade em Montagem

15.1. Princípios de organização e limpeza

15.2. Ferramentas da qualidade

16. Saúde, Segurança e Meio Ambiente em Processos de Montagem

16.1. NRs: aplicação e acesso

16.2. Organização e limpeza do local de trabalho

16.3. Iluminação

16.4. Transporte, armazenamento e manuseio de materiais

16.5. Sinalização de segurança

16.6. Reciclagem e destinação de resíduos

#### Referências Bibliográficas

### UNIDADE CURRICULAR

<b>Nome:</b> FUNDAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA		<b>Carga Horária:</b> 20 h
<b>Habilitação Profissional:</b> CALDEIREIRO - PRONATEC 2		
<b>Unidades de Competência:</b>	<b>Módulo:</b> Introdutório	

**Objetivo Geral:**

Fortalecer os fundamentos técnicos e científicos da comunicação oral e escrita e do uso dos recursos computacionais como forma de potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas específicas que caracterizam a ocupação.

**Conteúdos Formativos:**

**Fundamentos Técnicos e Científicos**

1. Aplicar os princípios e as normas da linguagem culta na comunicação oral e escrita
2. Aplicar diferentes metodologias de pesquisa como forma de se apropriar de novos conhecimentos
3. Aplicar os princípios e recursos da informática básica na elaboração de textos, planilhas eletrônicas e editor de apresentações
4. Pesquisar dados e informações em sites de busca

**Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas**

1. Demonstrar espírito colaborativo em atividades coletivas
2. Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais
3. Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade
4. Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho
5. Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades
6. Reconhecer situações de risco à saúde e segurança do trabalhador e as diferentes formas de proteção a esses riscos
7. Reconhecer a iniciativa e a pesquisa como características e fontes de inovação fundamentais e requisito de um bom profissional

**Conhecimentos**

**FUNDAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E INFORMÁTICA**

1. Comunicação Oral e Escrita
  - 1.1. Elementos de comunicação: emissor, mensagem, receptor e canal
  - 1.2. Leitura e interpretação de texto
  - 1.3. Estrutura de frases e parágrafos
  - 1.4. Técnicas de resumo
  - 1.5. Relatório
  - 1.6. Apresentação de trabalhos escolares
  - 1.7. Gramática aplicada ao texto
  - 1.8. Técnicas de argumentação
2. Pesquisa
  - 2.1. Tipos de pesquisa: bibliográfica, pesquisa em publicações eletrônicas, pesquisa de campo
  - 2.2. Apresentação de resultados de pesquisas: Tema, Objetivo, Método, Análise das informações, Síntese

das informações, Citações

2.3. Bibliografias confiáveis e não confiáveis

3. Editor de Textos

3.1. Tipos

3.2. Formatação

3.3. Configuração de páginas

3.4. Importação de figuras e objetos

3.5. Inserção de tabelas e gráficos

3.6. Arquivamentos

3.7. Controles de exibição

3.8. Correção ortográfica e dicionário

3.9. Quebra de páginas

3.10. Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens

3.11. Marcadores e numeradores

3.12. Bordas e sombreamento

3.13. Colunas

3.14. Ferramentas de desenho

4. Planilhas Eletrônicas

4.1. Funções/finalidades

4.2. Linhas, colunas e endereços de células

4.3. Formatação de células

4.4. Configuração de páginas

4.5. Inserção de fórmulas

4.6. Elaboração de gráficos

4.7. Classificação e filtro de dados

5. Editor de Apresentações

5.1. Criação de slides

5.2. Apresentação de slides

6. Internet

6.1. Normas de uso

6.2. Navegadores

6.3. Sites de busca

6.4. Download e gravação de arquivos

6.5. Correio eletrônico

6.6. Direitos autorais (citação de fontes de consulta)

7. Conceitos de Grupo e Equipe

8. Trabalho em Equipe

8.1. Trabalho em grupo

8.2. O relacionamento com os colegas de equipe

8.3. Responsabilidades individuais e coletivas

- 8.4. Cooperação
- 8.5. Divisão de papéis e responsabilidades
- 8.6. Compromisso com objetivos e metas
- 9. Conflitos nas Equipes de Trabalho
  - 9.1. Tipos
  - 9.2. Características
  - 9.3. Fatores internos e externos
  - 9.4. Causas
  - 9.5. Consequências
- 10. Conceitos de Organização e Disciplina no Trabalho
  - 10.1. Organização do tempo
  - 10.2. Organização de compromissos
  - 10.3. Organização de atividades
  - 10.4. A organização do local de trabalho
- 11. Qualidade: Conceito, Aplicação
- 12. Qualidade Total
  - 12.1. Conceito
  - 12.2. Eficiência
  - 12.3. Eficácia
  - 12.4. Melhoria contínua

#### **Referências Bibliográficas**

#### **Critérios de Avaliação**

Será considerado promovido, o aluno que, ao final do curso, obtiver em cada componente curricular ou módulo Nota Final (NF), expressa em números inteiros, igual ou superior a 60 (sessenta), numa escala de 0 a 100 e frequência igual ou superior a 75%.



**Corpo Técnico Acadêmico**

<b>Nome</b>	<b>Função</b>	<b>Graduação/Habilitação</b>	<b>Registro de Autorização</b>
Maria de Fátima Felix	Coordenadora de Educação Profissional	Graduada em História Especialização em Formação Sócio Econômica do Brasil	
José Alidomar Ribeiro de Oliveira	Diretor Pedagógico	Graduação em Pedagogia e Especialista em Gestão Escolar e Educação Profissional	
Pollyanna Siqueira de Paula	Secretária Escolar	Graduada em Administração de Empresa Habilitação em Secretariado Escolar	
Debora Maria de Sousa da Silva	Bibliotecária	Graduação em Biblioteconomia	
Sanderson Viana Angelim	Coordenador Pedagógico	Graduação em Pedagogia e Especialista em Educação Profissional	

<b>Nome</b>	<b>Unidades Curriculares</b>	<b>Autorização Temporária</b>	<b>Formação/Registro</b>
Marília Feliciano Alves	INTEGRAÇÃO E ORIENTAÇÃO PROFISSIONAL		Técnica em Mecânica Industrial Engenharia Mecânica (em curso)
José Carlos Pereira Neres	FUNDAMENTOS FÍSICOS E MATEMÁTICOS APLICADOS À CALDEIRARIA		Qualificação Processos de Soldagem - SLV
José Carlos Pereira Neres	INTRODUÇÃO A PROCESSOS DE CALDEIRARIA		Qualificação Processos de Soldagem - SLV
Marília Feliciano Alves	MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS E TUBULAÇÕES DE CALDEIRARIA		Técnica em Mecânica Industrial Engenharia Mecânica (em curso)
João Paulo de Sousa Nascimento	PROCESSOS CONSTRUTIVOS DE CALDEIRARIA		Tecnólogo em Eletromecânica
Marília Feliciano Alves	TRAÇAGEM DE CALDEIRARIA		Técnica em Mecânica Industrial Engenharia Mecânica (em curso)

**ANEXOS**

SENAI - CE  
CFP - Antônio Urbano de Almeida - AUA

REV.	DATA	NATUREZA DA ALTERAÇÃO