

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO REGIONAL DE MINAS GERAIS

PLANO DE CURSO  
Habilitação Técnica de Nível Médio

# TÉCNICO EM METALURGIA

## Projeto: Trilhas de Futuro

EIXO TECNOLÓGICO  
CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS

Versão do Itinerário Nacional- 2017

[WWW.FIEMG.COM.BR/SENAI](http://WWW.FIEMG.COM.BR/SENAI)

## FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FIEMG

### **Flávio Roscoe Nogueira**

Presidente da FIEMG

Presidente do Conselho Regional do SENAI DR-MG

## SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI

Departamento Regional de Minas Gerais – DR/MG

### **Christiano Paulo de Mattos Leal**

Diretor Regional do SENAI DR-MG

### **Ricardo Aloysio e Silva**

Gerente de Educação Profissional e Tecnologia

### **Luiz Eduardo Notini Greco**

Gerente de Gestão da Educação

### **Alessandra Teixeira**

Coordenadora

Gerência de Educação Profissional e Tecnologia

## Coordenação

### **Waleska Torres Ribeiro**

Analista de Projetos Educacionais

### **Mauro Pires Dias**

Analista de Projetos Educacionais

## IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ESCOLA

CNPJ	03.773.700/0028-27
Mantenedora	<b>Serviço Nacional da Aprendizagem Industrial – SENAI/MG</b>
Mantida	SENAI Itaúna CETEF Marcelino Corradi
Esfera Administrativa	<b>FEDERAL</b>
Endereço	Rua Lilia Antunes, 99, Bairro Nogueira Machado
Cidade / UF / CEP	Itaúna, MG - CEP: 35680-270
Telefone / Fax	(37) 3249-2400 / (37) 3249-2411
E-mail de contato	<a href="mailto:senaicetef@fiemg.com.br">senaicetef@fiemg.com.br</a>
Site da Unidade	<a href="http://www.fiemg.com.br">www.fiemg.com.br</a>

## JUSTIFICATIVA

O SENAI, buscando acompanhar as evoluções do mercado produtivo mundial, frente às transformações tecnológicas da realidade industrial brasileira e alterações impostas ao perfil do trabalhador, participa efetivamente da Reforma da Educação Profissionalizante, bem como da realidade da indústria, no que diz respeito às necessidades de capacitação, qualificação e requalificação profissional dos trabalhadores do setor produtivo.

Destaca-se, portanto, o surgimento de uma demanda crescente de profissionais técnicos que congreguem determinados perfis de competência, capazes de suprir as carências detectadas no mundo do trabalho.

Em sintonia com as mudanças no contexto do trabalho e em consonância com a Legislação Educacional vigente, o SENAI DR/MG busca uma atuação profissional coerente com as imposições da contemporaneidade e assegurando assim, uma educação profissional vinculada às demandas do mundo produtivo e dos cidadãos.

Em resposta a esse desafio, foi elaborada por especialistas do SENAI, a Metodologia SENAI de Educação Profissional, com o objetivo de nortear as ações pedagógicas da instituição, desde a concepção do Perfil Profissional a ser formado e do currículo até as estratégias educacionais a serem utilizadas com vistas ao desenvolvimento de competências.

O SENAI definiu como principal estratégia, a constituição de Comitês Técnicos Setoriais para contribuírem com a identificação e atualização das competências profissionais requeridas dos trabalhadores, responsabilizando-se particularmente pela definição dos perfis profissionais correspondentes as ocupações demandadas pelos segmentos industriais atendidos pelo SENAI.

Nesse contexto, o Perfil Profissional é o marco de referencia que expressa as competências profissionais que subsidiam o planejamento e o desenvolvimento das ofertas formativas.

Os Perfis Profissionais definidos por Comitês Técnicos Setoriais são referencias para o processo de elaboração do Desenho Curricular da oferta formativa.

O Desenho Curricular é o resultado do processo de concepção de ofertas formativas que devem propiciar o desenvolvimento das capacidades referentes às competências de um perfil profissional. Esse processo realiza a

transposição das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, traduzindo pedagogicamente as competências de um perfil profissional.

Para subsidiar a formatação dos **Cursos Técnicos**, foi utilizada a Metodologia SENAI de Educação Profissional, com base em Competências, compreendendo os conceitos, a saber:

- ✓ **Competência Geral** – síntese do essencial a ser realizado pelo trabalhador qualificado no seu campo de atuação.
- ✓ **Fundamentos Técnicos e Científicos** – indicam a base sobre a qual se assenta uma qualificação, expressando desempenho. São de caráter geral e de natureza diversificada, necessários ao desenvolvimento de competências específicas e de gestão apontadas no perfil profissional.
- ✓ **Capacidades Sociais** – Capacidades que permitem responder a relações e procedimentos estabelecidos na organização do trabalho e integrar-se com eficácia, em nível horizontal e vertical, cooperando com outros profissionais de forma comunicativa e construtiva.
- ✓ **Capacidades Organizativas** – Capacidades de coordenar as diversas atividades, participar na organização do ambiente de trabalho administrar racional e conjuntamente os aspectos técnicos, sociais e econômicos implicados, bem como utilizar de forma adequada e segura, os recursos materiais e humanos a disposição.
- ✓ **Capacidades metodológicas** – Capacidades que permitem responder a situações novas e imprevistas que se apresentam no trabalho, com relação a procedimentos, sequencias, equipamentos e produtos bem como encontrar soluções apropriadas e tomar decisões autonomamente.
- ✓ **Desenho Curricular** é a tradução pedagógica do perfil profissional, representando a decodificação das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, de forma a assegurar o desenvolvimento das competências descritas no perfil. Está estruturado em módulos, organizados internamente por Unidades Curriculares inter-relacionadas e identificadas com as competências do módulo.
- ✓ **Módulos** são conjuntos didáticos pedagógicos, sistematicamente organizados para o desenvolvimento das competências profissionais estabelecidas no perfil.
- ✓ **Unidades Curriculares** são unidades pedagógicas que articulam os conteúdos formativos, numa visão interdisciplinar, com vistas ao desenvolvimento das competências indicadas no perfil profissional. Para cada unidade curricular, os conteúdos formativos são compostos por fundamentos técnicos e científicos ou capacidades técnicas, capacidades sociais, organizativas e metodológicas, conhecimentos, habilidades e atitudes.

## IDENTIFICAÇÃO DA OCUPAÇÃO

<b>OCUPAÇÃO:</b>	Técnico em Metalurgia	<b>CBO:</b>	3146-00
<b>EDUCAÇÃO PROFISSIONAL:</b>	Técnica de Nível Médio	<b>C.H.:</b>	1200 horas
<b>NÍVEL DA QUALIFICAÇÃO:</b>	3	<b>EIXO TECNOLÓGICO:</b>	Controle e Processos Industriais
<b>ÁREA TECNOLÓGICA</b>	Metalmecânica	<b>SEGMENTO TECNOLÓGICO:</b>	Metalurgia
<b>COMPETÊNCIA GERAL</b>	Realizar a gestão das etapas de obtenção e transformação de metais. Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica e de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos e dos processos metalúrgicos de tratamento dos metais e suas ligas, respeitando procedimentos e normas técnicas, de qualidade, de saúde e segurança, e de meio ambiente.		
<b>REQUISITOS DE ACESSO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conforme edital do SENAI/MG.</li> </ul>		

### RELAÇÃO DAS UNIDADES DE COMPETÊNCIA

<b>Unidade de Competência 1</b>	Realizar a gestão das etapas de obtenção do metal a partir do minério e dos processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos e não ferrosos.
<b>Unidade de Competência 2</b>	Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.
<b>Unidade de Competência 3</b>	Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos.
<b>Unidade de Competência 4</b>	Controlar a execução dos processos metalúrgicos de tratamento dos metais e suas ligas.

## DESENHO CURRICULAR

MÓDULOS	UNIDADES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA TOTAL
Módulo I	Comunicação e Redação Técnica	41,25
	Cálculo Aplicado	41,25
	Fundamentos de Metrologia	41,25
	Processos Siderúrgicos	78,75
	Metalurgia das ligas não-ferrosas	60,00
	Desenho Técnico	41,25
	Fundamentos de Química Aplicada	41,25
	Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde -QSMS	60,00
	Projeto de Inovação: Processo Criativo – Indústria 4.0, Lean e Ideação	18,75
Módulo II	Processos de Soldagem	97,50
	Processos de Fundição	116,25
	Processos de Conformação e Ensaio Mecânicos	120,00
	Gestão de Pessoas	60,00
	Projeto de Inovação: Modelagem de projetos – Design Thinking e Canvas	18,75
Módulo III	Metalurgia do Pó	30,00
	Processos de Usinagem	60,00
	Tratamento de Superfícies	60,00
	Processos de Corte Térmico	41,25
	Metalografia	41,25
	Tratamentos Térmicos	56,25
	Gestão e Controle dos Processos Metalúrgicos	41,25
	Projeto de Inovação: Mindset Empreendedor e Prototipação	18,75
Módulo IV	Projeto de Inovação: Trabalho de Conclusão do Curso	15,00
<b>TOTAL DO CURSO</b>		<b>1200</b>

## Detalhamentos das Unidades Curriculares

### Organização Interna da Unidade Curricular

#### Módulo I

**Unidade Curricular:** Comunicação e Redação Técnica

**Carga horária:** 41,25 h

**Unidade de Competência 1:** Realizar a gestão das etapas de obtenção do metal a partir do minério e dos processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos e não ferrosos.

**Unidade de Competência 2:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.

**Unidade de Competência 3:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos.

**Unidade de Competência 4:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de tratamento dos metais e suas ligas.

**Objetivo Geral:** Desenvolver fundamentos técnicos e científicos que permitam ao educando empregar os princípios normativos básicos da Língua Portuguesa na comunicação oral e escrita. Interpretar ideias e informações contidas em textos informativos e técnicos, realizar pesquisas e aplicar os princípios e recursos da informática básica na elaboração de textos, utilizando as melhores práticas e técnicas de comunicação organizacional.

#### Conteúdos Formativos

##### Capacidades Técnicas

- Empregar os princípios normativos básicos da Língua Portuguesa na comunicação oral e escrita.
- Interpretar dados e informações de textos técnicos (normas, procedimentos, manuais, planilhas, relatórios, catálogos e desenhos técnicos) relacionados
- Aplicar os princípios, padrões e normas da linguagem culta na comunicação oral e na elaboração de diferentes tipos de textos técnicos.
- Aplicar diferentes metodologias de pesquisa como forma de ampliar a capacidade comunicativa e de se apropriar de novos conhecimentos.
- Aplicar os princípios da informática na elaboração de textos, apresentações, pesquisas e planilhas.

##### Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.

- Apresentar diferentes alternativas de solução nas situações propostas.

##### Conhecimentos

##### - A Língua Portuguesa na comunicação oral e escrita

- ✓ A comunicação e suas formas de expressão
- ✓ Técnicas de argumentação
- ✓ Produção de textos técnicos (relatórios, atas, resumos e cartas comerciais)
- ✓ Leitura e Interpretação de texto
  - Informativo
  - Jornalísticos
  - Técnicos
  - Vocabulário técnico

##### - Documentação Técnica: definições, características, finalidades

- ✓ Catálogos (físicos e eletrônicos)
- ✓ Manuais de Fabricantes
- ✓ Relatórios

- Demonstrar organização nos próprios materiais e no desenvolvimento das atividades.
- Demonstrar iniciativa no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.

- ✓ Ordens de Serviço
- ✓ Procedimentos
- ✓ Normas Técnicas
- ✓ Solicitações de Compra

**- Informática: uma ciência a seu favor**

- ✓ Manuais de Fabricantes
- ✓ Relatórios
- ✓ Ordens de Serviço
- ✓ Procedimentos
- ✓ Normas Técnicas
- ✓ Solicitações de Compra
- ✓ Sistema Operacional
- ✓ Fundamentos e funções
- ✓ Barra de ferramentas
- ✓ Utilização de Acessórios
- ✓ Criação de diretórios
- ✓ Pesquisa de arquivos e diretórios
- ✓ Área de trabalho
- ✓ Criação de atalhos
- ✓ Ferramentas de sistemas
- ✓ Compactação de arquivos
- ✓ Instalação e desinstalação de softwares
- ✓ Editor de Textos
- ✓ Tipos
- ✓ Formatação
- ✓ Configuração de páginas
- ✓ Importação de figuras e objetos
- ✓ Inserção de tabelas e gráficos
- ✓ Arquivamentos

- ✓ Controles de exibição
- ✓ Correção ortográfica e dicionário
- ✓ Quebra de páginas
- ✓ Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens
- ✓ Marcadores e numeradores
- ✓ Bordas e sombreamento
- ✓ Colunas
- ✓ Ferramentas de desenho
- ✓ Impressão
- ✓ Editor de Planilhas Eletrônicas
- ✓ Funções e Finalidades
- ✓ Linhas, colunas e endereços de células
- ✓ Formatação de células
- ✓ Configuração de páginas
- ✓ Inserção de fórmulas básicas
- ✓ Classificação e filtro de dados
- ✓ Gráficos, quadros e tabelas
- ✓ Impressão
- ✓ Editor de Apresentações
- ✓ Criação de apresentações em slides e vídeos
- ✓ Internet
- ✓ Normas de uso
- ✓ Navegadores
- ✓ Sites de busca
- ✓ Download e gravação de arquivos
- ✓ Correio eletrônico
- ✓ Direitos autorais (citação de fontes de consulta)

- **Pesquisa: apropriando-se de novos conhecimentos**

- ✓ Tipos de pesquisa:

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica</li><li>✓ Características</li><li>✓ Métodos</li><li>✓ Fontes</li><li>✓ Estruturação</li><li>✓ Regras da ABNT</li></ul>
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, oficina pedagógica, biblioteca e laboratório de informática.	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote <i>Office</i> , e acesso à <i>internet</i> , projetor multimídia, TV.	
<b>Recursos e Material Didático:</b> Tela de projeção, <i>Flip chart</i> , quadro branco, revistas técnicas. Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a>	

<b>Organização Interna da Unidade Curricular</b>	
<b>Módulo I</b>	
<b>Unidade Curricular:</b> Cálculo Aplicado	<b>Carga horária:</b> 41,25 horas
<b>Unidade de Competência 1:</b> Realizar a gestão das etapas de obtenção do metal a partir do minério e dos processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos e não ferrosos.	
<b>Unidade de Competência 2:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.	
<b>Unidade de Competência 3:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos.	
<b>Unidade de Competência 4:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de tratamento dos metais e suas ligas.	
<b>Objetivo Geral:</b> Desenvolver e aprimorar os conhecimentos necessários para resolver os problemas do cotidiano profissional que demandem raciocínio lógico e matemático.	
<b>Conteúdos Formativos</b>	
<b>Capacidades Técnicas</b>	<b>Conhecimentos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Reconhecer o uso e operações matemáticas;</li><li>- Realizar cálculos matemáticos;</li><li>- Desenvolver o raciocínio lógico na solução de problemas;</li><li>- Trabalhar com números inteiros, decimais e fracionários;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão);</li><li>✓ Razão;</li><li>✓ Proporção;</li><li>✓ Operações com frações;</li><li>✓ Números decimais e regras de arredondamentos;</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>- Aplicar unidades de medidas e trabalhar a conversão de unidades de medidas;</li><li>- Reconhecer figuras geométricas e calcular suas dimensões e volumes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Porcentagem;</li><li>✓ Regra de três;</li><li>✓ Escala;</li><li>✓ Unidades de medidas e conversão;</li><li>✓ Figuras geométricas;</li><li>✓ Perímetro;</li><li>✓ Área;</li><li>✓ Volume;</li><li>✓ Ângulos e suas propriedades;</li><li>✓ Matemática financeira (juros simples e composto);</li><li>✓ Interpretação de Gráficos e Tabelas;</li><li>✓ O tempo e suas medidas;</li><li>✓ Reta e segmento de reta.</li></ul>
<b>Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</b>	<b>Conhecimentos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Capacidades Sociais:</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li></ul></li><li>- <b>Capacidades Organizativas:</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li><li>✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li><li>✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li><li>✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li></ul></li><li>- <b>Capacidades Metodológicas:</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Ética</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul></li><li>- <b>Trabalho em equipe</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li><li>✓ Trabalho em grupo;</li><li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li><li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li><li>✓ Cooperação.</li><li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</li></ul></li><li>- <b>Organização de ambientes de trabalho</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Princípios de organização</li><li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li></ul></li></ul>

<p>adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Segurança no Trabalho:</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</li><li>✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.</li><li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li><li>✓ Normas básicas de segurança.</li></ul></li><li>- <b>Virtudes profissionais:</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li></ul></li><li>- <b>Pesquisa</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</li><li>✓ Características</li><li>✓ Métodos</li><li>✓ Fontes</li><li>✓ Estruturação</li></ul></li></ul>
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, oficina pedagógica, biblioteca e laboratório de informática.	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote <i>Office</i> e acesso internet, projetor multimídia, calculadora, TV.	
<b>Recursos e Materiais Didáticos:</b> Tela de projeção, <i>Flip chart</i> , quadro branco, revistas técnicas. Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a>	

**Organização Interna da Unidade Curricular****Módulo I****Unidade Curricular:** Fundamentos de Metrologia**Carga horária:** 41,25 horas**Unidade de Competência 1:** Realizar a gestão das etapas de obtenção do metal a partir do minério e dos processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos e não ferrosos.**Unidade de Competência 2:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.**Unidade de Competência 3:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos.**Unidade de Competência 4:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de tratamento dos metais e suas ligas.**Objetivo Geral:** Fortalecer os fundamentos técnicos e científicos relacionados à metrologia como forma de potencializar as condições do aluno para o posterior

desenvolvimento das competências técnicas específicas que caracterizam a ocupação.

**Conteúdos Formativos**

<b>Elemento de Competência</b> (Sub-Funções)	<b>Padrão de Desempenho</b> (Como o trabalhador deve realizar a ação)	<b>Capacidades Técnicas</b>	<b>Conhecimentos</b>
UC1 1. Elaborar instruções de processos.	1.1 Considerando as características do produto a ser fabricado (processo de fabricação e composição química) 1.2 Estabelecendo os processos metalúrgicos a serem utilizados 1.3 Estabelecendo as etapas do processo 1.4 Indicando a matéria-prima e os insumos a serem utilizados no processo 1.5 Definindo os parâmetros dos processos 1.6 Estabelecendo indicadores e métodos de controle dos processos 1.7 Documentando as informações	- Reconhecer o sistema internacional de unidades de medida e sua correlação com outros sistemas de medida  - Reconhecer características e finalidades de diferentes tipos de instrumentos de medição empregados em processos metalúrgicos	<b>O Sistema Internacional</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceito</li><li>• Unidades de medida: comprimento; área volume; massa; tempo etc.</li><li>• Conversão de unidades de medidas do sistema métrico</li><li>• Medições lineares: paquímetro, micrometro, esquadro e escala.</li><li>• Medições angulares: transferidor goniômetro; clinômetro,</li></ul> <b>Instrumentos de Medição</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos</li><li>• Características</li><li>• Finalidades</li></ul>
2. Controlar processos relacionados à metalurgia	2.1 Utilizando as ferramentas de controle aplicáveis ao processo 2.2 Utilizando os métodos de ensaio estabelecidos nas instruções de processos 2.3 Prestando suporte técnico aos operadores dos processos		
3. Otimizar processos metalúrgicos	3.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos metalúrgicos 3.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo 3.3 Considerando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos		

	processos 3.4 Validando as melhorias implementadas		
UC2 1 Planejar o processo	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto 1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação 1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo 1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo 1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo 1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução		
2 Elaborar o plano de controle	2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis 2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e normas aplicáveis 2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle		
3 Validar o processo	3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo 3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo 3.3 Documentando a validação do processo		

4 Prestar suporte à padronização de processos	4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo 4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente		
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho 5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança		
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção 6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 6.4 Documentando as informações		
7 Otimizar processos	7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação térmica 7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo 7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e métodos de controle dos processo 7.4 Validando as melhorias implementadas		

UC 3 1 Planejar o processo	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto 1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação 1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo 1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo 1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo 1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução		
2 Elaborar o plano de controle	2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis 2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido as normas aplicáveis 2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle		
3 Validar o processo	3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo 3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo 3.3 Documentando a validação do processo		
4 Prestar suporte à padronização de	4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do		

processos	processo 4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente		
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho 5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança		
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção 6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 6.4 Documentando as informações		
7 Otimizar processos	7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação mecânica 7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo 7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos 7.4 Validando as melhorias implementadas		

UC4  1 Planejar o processo	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto 1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação 1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo 1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos e necessários para o processo 1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo 1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução		
2 Elaborar o plano de controle	2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis 2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis 2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle		
3 Validar o processo	3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo 3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo 3.3 Documentando a validação do processo		
4 Prestar suporte à padronização de	4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do		

processos	<p>processo</p> <p>4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente</p>		
5 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	<p>5.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle</p> <p>5.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção</p> <p>5.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>5.4 Documentando as informações</p>		
6 Otimizar processos	<p>6.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos</p> <p>6.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>6.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p> <p>6.4 Validando as melhorias implementadas</p>		
<b>Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</b>			<b>Conhecimentos</b>
<p><b>- Capacidades Sociais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li> </ul> <p><b>- Capacidades Organizativas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li> <li>✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de</li> </ul>			<p><b>- Ética</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li> <li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li> </ul> <p><b>- Trabalho em equipe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li> <li>✓ Trabalho em grupo;</li> <li>✓ O relacionamento com os</li> </ul>

acidentes e a melhoria da produtividade.

- ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

**- Capacidades Metodológicas:**

- ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

colegas de equipe;

- ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
- ✓ Cooperação.
- ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.

**- Organização de ambientes de trabalho**

- ✓ Princípios de organização
- ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
- ✓ Organização do espaço de trabalho.

**- Segurança no Trabalho:**

- ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
- ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
- ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
- ✓ Normas básicas de segurança.

**- Virtudes profissionais:**

- ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.

**- Pesquisa**

- ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
- ✓ Características
- ✓ Métodos
- ✓ Fontes
- ✓ Estruturação

**Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.**

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de Aula, Biblioteca, Laboratório de Informática e Laboratório de Metrologia

**Equipamentos:** Computador com acesso a internet, Kit multimídia (projetor, tela, computador), *Softwares* específicos e Conjunto de instrumentos para análise dimensional

**Material Didático:** Vídeos, simuladores *online*, revistas técnicas, dentre outros. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

**Organização Interna da Unidade Curricular**

**Módulo I**

**Unidade Curricular:** Processos Siderúrgicos

**Carga horária:** 78,75 horas

**Unidade de Competência 1:** Realizar a gestão das etapas de obtenção do metal a partir do minério e dos processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos.

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização dos processos siderúrgicos a partir de seus minérios.

**Conteúdos Formativos**

Elemento de Competência (Sub-Funções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
UC1 Elaborar instruções de processos.	1.1 Considerando as características do produto a ser fabricado (processo de fabricação e composição química) 1.2 Estabelecendo os processos metalúrgicos a serem utilizados 1.3 Estabelecendo as etapas do processo 1.4 Indicando a matéria-prima e os insumos a serem utilizados no processo 1.5 Definindo os parâmetros dos processos 1.6 Estabelecendo indicadores e métodos de	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os princípios físico-químicos presentes ou que caracterizam os metais ferrosos</li> <li>- Reconhecer tipos e aplicações de materiais empregados no processo siderúrgico</li> <li>- Reconhecer o processo metalúrgico de transformação de metais ferrosos e suas características e finalidades, tendo em vista a elaboração das</li> </ul>	Classificação dos materiais ferrosos Propriedades físicas dos materiais Reator metalúrgico (alto forno): aspectos construtivos, internos e operacionais. Processos de tratamento do ferro gusa (equipamentos, características, parâmetros, matérias-primas, insumos e produtos) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dessulfuração</li> <li>• Desfosfotização</li> </ul>

	<p>controle dos processos</p> <p>1.7 Documentando as informações</p>	<p>respectivas instruções de processo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desiliciação</li> <li>• Em carro torpedo</li> <li>• Em panela</li> <li>• Análise química do gusa dessulfurado e critérios de aceitação</li> </ul>
<p>Controlar processos relacionados à metalurgia</p>	<p>1.8 Utilizando as ferramentas de controle aplicáveis ao processo</p> <p>1.9 Utilizando os métodos de ensaio estabelecidos nas instruções de processos</p> <p>1.10 Prestando suporte técnico aos operadores dos processos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer as características, as propriedades e as aplicações da matéria-prima e dos diferentes tipos de insumos requeridos nos processos de transformação de metais ferrosos</li> <li>- Reconhecer a caracterização das etapas que constituem os diferentes processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos, tendo em vista a consideração das mesmas na elaboração das respectivas instruções de processo</li> </ul>	<p>Processo de redução direta e indireta</p> <p>Processos de Refino Primário do Aço (equipamentos, características, parâmetros, matérias-primas, insumos e produto)</p>
<p>Otimizar processos metalúrgicos</p>	<p>Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos metalúrgicos</p> <p>Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>Considerando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p> <p>Validando as melhorias implementadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer as características metalúrgicas do produto a ser fabricado (ligas, chapas, perfis etc.), considerando seu processo de fabricação e composição química (matéria-prima, insumos, processo produtivo etc.), tendo em vista a elaboração da respectiva instrução de processos</li> <li>- Reconhecer os diferentes processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos, suas características e finalidades, tendo em vista a elaboração das respectivas instruções de processo</li> <li>- Correlacionar as propriedades dos materiais e os métodos de fabricação com as características do produto e os seus custos</li> <li>- Reconhecer as diferentes variáveis que impactam os processos de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos a oxigênio</li> <li>• Processos a eletricidade</li> <li>• Análise química do aço e critérios de aceitação</li> </ul> <p>Processos de Refino Secundário do Aço (equipamentos, características, parâmetros, matérias-primas, insumos e produtos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de injeção</li> <li>• Sistemas de vácuo</li> <li>• Novas tecnologias e perspectivas de futuro</li> <li>• aceitação</li> </ul> <p>Processos de Lingotamento Contínuo (equipamentos, características, parâmetros, matérias-primas, insumos e produtos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lingotamento de placas</li> <li>• Lingotamento de tarugos</li> <li>• Novas tecnologias e perspectivas de futuro</li> <li>• Inspeções visuais, de macrografia, ultrassom e critérios de aceitação</li> <li>• Análise química do aço lingotado e critérios de aceitação</li> </ul> <p>Técnicas e Ferramentas Estatísticas Aplicadas a Controle de Processos de Transformação dos</p>

		<p>transformação dos metais ferrosos (dimensional, composição química, velocidade da máquina, transporte etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Reconhecer características básicas dos diversos processos siderúrgicos</li><li>- Reconhecer as diferentes ferramentas aplicáveis ao controle dos processos relacionados à transformação de metais ferrosos, considerando suas características, finalidades e formas de aplicação</li><li>- Reconhecer os diferentes indicadores e métodos aplicáveis ao controle de processos, suas características e finalidades, tendo em vista a indicação dos mais apropriados na instrução de processo</li><li>- Selecionar as ferramentas de controle aplicáveis ao processo metalúrgico em questão (dessulfuração, refino primário e secundário, lingotamento, trefilação, laminação ou extrusão)</li><li>- Antever impactos de medidas relacionadas a mudanças nos processos produtivos de transformação de metais</li><li>- Avaliar a eficácia das atividades e da produtividade dos operadores, tendo em vista a identificação de eventuais lacunas técnicas e/ou não conformidades nos resultados</li><li>- Avaliar a eficácia das melhorias</li></ul>	Metais ferrosos
--	--	--	-----------------

		<p>implementadas com base nos indicadores e nos métodos de controle estabelecidos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Avaliar ajustes e desempenho de máquinas e equipamentos empregados em processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos.</li><li>- Avaliar a adequação das condições de infraestrutura, de segurança e das tecnologias empregadas nos processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos.</li><li>- Controlar processos relacionados à metalurgia</li><li>- Avaliar a qualidade de produtos e serviços com base nos resultados dos ensaios realizados, tendo em vista a proposição de melhorias, se necessário</li><li>- Definir ações ou soluções para as situações de não conformidade identificadas nas avaliações</li><li>- Reconhecer diferentes sistemas de registro e documentação empregados por empresas metalúrgicas, tendo em vista a elaboração das instruções de processo relativas às etapas de transformação dos metais ferrosos</li><li>- Elaborar instruções de processos</li><li>- Interpretar as instruções de processo quanto aos tipos e/ou métodos de</li></ul>	
--	--	--	--

		ensaio estabelecidos - Interpretar os dados relativos ao histórico de desempenho na produtividade da empresa - Otimizar processos metalúrgicos	
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.		Conhecimentos transversais	
<b>- Capacidades Sociais:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li></ul> <b>- Capacidades Organizativas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li><li>✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li><li>✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li><li>✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li></ul> <b>- Capacidades Metodológicas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li><li>✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</li></ul>		<b>- Ética</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul> <b>- Trabalho em equipe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li><li>✓ Trabalho em grupo;</li><li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li><li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li><li>✓ Cooperação.</li><li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</li></ul> <b>- Organização de ambientes de trabalho</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Princípios de organização</li><li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li></ul> <b>- Segurança no Trabalho:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</li><li>✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.</li><li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li><li>✓ Normas básicas de segurança.</li></ul> <b>- Virtudes profissionais:</b>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li> <li>- <b>Pesquisa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</li> <li>✓ Características</li> <li>✓ Métodos</li> <li>✓ Fontes</li> <li>✓ Estruturação</li> </ul> </li> </ul>
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, biblioteca e laboratório de informática	
<b>Equipamentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador com pacote <i>office</i> e acesso à <i>internet</i></li> <li>• Projetor multimídia</li> <li>• TV</li> <li>• <i>Softwares</i> específicos</li> </ul>	
<b>Material Didático:</b> Publicações técnicas, artigos, revistas científicas, normas técnicas, livros, dentre outros. Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a>	

<b>Organização Interna da Unidade Curricular</b>			
<b>Módulo I</b>			
<b>Unidade Curricular:</b> Metalurgia das ligas não-ferrosas.			<b>Carga horária:</b> 60 horas
<b>Unidade de Competência 1:</b> Realizar a gestão das etapas de obtenção do metal a partir do minério e dos processos metalúrgicos de transformação dos metais não ferrosos.			
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização dos processos siderúrgicos a partir de seus minérios.			
<b>Conteúdos Formativos</b>			
<b>Elemento de Competência</b> (Sub-Funções)	<b>Padrão de Desempenho</b> (Como o trabalhador deve realizar a ação)	<b>Capacidades Técnicas</b>	<b>Conhecimentos</b>
UC1 Elaborar instruções de	1.11 Considerando as características do produto a ser fabricado (processo de fabricação e	- Situar a importância da metalurgia extrativa no cenário econômico	Classificação dos materiais não-ferrosos

<p>processos.</p>	<p>composição química)</p> <p>1.12 Estabelecendo os processos metalúrgicos a serem utilizados</p> <p>1.13 Estabelecendo as etapas do processo</p> <p>1.14 Indicando a matéria-prima e os insumos a serem utilizados no processo</p> <p>1.15 Definindo os parâmetros dos processos</p> <p>1.16 Estabelecendo indicadores e métodos de controle dos processos</p> <p>1.17 Documentando as informações</p>	<p>mundial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer os princípios físico-químicos presentes ou que caracterizam os metais não ferrosos</li> <li>- Reconhecer tipos e aplicações de materiais empregados nos diferentes processos metalúrgicos</li> <li>- Reconhecer os diferentes processos metalúrgicos de transformação de metais não ferrosos, suas características e finalidades, tendo em vista a elaboração das respectivas instruções de processo</li> </ul>	<p>Propriedades físicas dos materiais não-ferrosos</p> <p>Introdução à elaboração e ao refino das principais ligas não-ferrosas no estado líquido</p> <p>Formatação de Documentação Técnica Relativa a Instruções de Processo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrução de processo</li> <li>• Procedimentos operacionais</li> </ul> <p>Suporte Técnico em Processos de Transformação de Metais Não Ferrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atendimento de necessidades de recursos humanos, materiais e tecnológicos</li> <li>• Suporte ao atendimento de normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança e de meio ambiente</li> <li>• Capacitação de recursos humanos</li> </ul>
<p>Controlar processos relacionados à metalurgia</p>	<p>1.18 Utilizando as ferramentas de controle aplicáveis ao processo</p> <p>1.19 Utilizando os métodos de ensaio estabelecidos nas instruções de processos</p> <p>1.20 Prestando suporte técnico aos operadores dos processos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer as características, as propriedades e as aplicações da matéria-prima e dos diferentes tipos de insumos requeridos nos processos de transformação de metais não ferrosos</li> </ul>	<p>Otimização de Processos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação de qualidade de produtos e serviços</li> <li>• Impactos de mudanças nos processos de transformação de metais</li> <li>• Avaliação de desempenho de máquinas, equipamentos, insumos e materiais</li> <li>• Implementação de melhorias</li> <li>• Validação de melhorias</li> </ul>
<p>Otimizar processos metalúrgicos</p>	<p>Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos metalúrgicos</p> <p>Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>Considerando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p> <p>Validando as melhorias implementadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer a caracterização das etapas que constituem os diferentes processos metalúrgicos de transformação de metais não ferrosos, tendo em vista a consideração das mesmas na elaboração das respectivas instruções de processo</li> <li>- Reconhecer as características metalúrgicas do produto a ser fabricado (ligas, chapas, perfis etc.), considerando seu processo de fabricação e composição química (matéria-prima, insumos, processo produtivo etc.), tendo em vista a</li> </ul>	

		<p>elaboração da respectiva instrução de processos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Correlacionar as propriedades dos materiais e os métodos de fabricação com as características do produto e os seus custos</li><li>- Reconhecer as diferentes variáveis que impactam os processos de transformação dos metais não-ferrosos (dimensional, composição química, velocidade da máquina, transporte etc.)</li><li>- Reconhecer as diferentes ferramentas aplicáveis ao controle dos processos relacionados à transformação de metais não ferrosos, considerando suas características, finalidades e formas de aplicação</li><li>- Reconhecer os diferentes indicadores e métodos aplicáveis ao controle de processos, suas características e finalidades, tendo em vista a indicação dos mais apropriados na instrução de processo</li><li>- Antever impactos de medidas relacionadas a mudanças nos processos produtivos de transformação de metais não-ferrosos</li><li>- Avaliar a eficácia das atividades e da produtividade dos operadores, tendo em vista a identificação de eventuais lacunas técnicas e/ou não conformidades nos resultados</li></ul>	
--	--	--	--

- |  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Avaliar a eficácia das melhorias implementadas com base nos indicadores e nos métodos de controle estabelecidos</li><li>- Avaliar ajustes e desempenho de máquinas e equipamentos empregados em processos metalúrgicos de transformação de metais não ferrosos</li><li>- Avaliar a adequação das condições de infraestrutura, de segurança e das tecnologias empregadas nos processos metalúrgicos de transformação de metais não ferrosos</li><li>- Controlar processos relacionados à metalurgia</li><li>- Avaliar a qualidade de produtos e serviços com base nos resultados dos ensaios realizados, tendo em vista a proposição de melhorias, se necessário</li><li>- Definir ações ou soluções para as situações de não conformidade identificadas nas avaliações</li><li>- Reconhecer diferentes sistemas de registro e documentação empregados por empresas metalúrgicas, tendo em vista a elaboração das instruções de processo relativas às etapas de transformação dos metais não ferrosos</li><li>- Elaborar instruções de processos</li><li>- Interpretar as instruções de processo</li></ul> |  |
|--|--|---|--|

		quanto aos tipos e/ou métodos de ensaio estabelecidos	
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretar os dados relativos ao histórico de desempenho na produtividade da empresa</li><li>- Otimizar processos metalúrgicos</li></ul>	
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.			Conhecimentos
<p><b>- Capacidades Sociais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li></ul> <p><b>- Capacidades Organizativas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li><li>✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li><li>✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li><li>✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li></ul> <p><b>- Capacidades Metodológicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li><li>✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</li></ul>			<p><b>- Ética</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul> <p><b>- Trabalho em equipe</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li><li>✓ Trabalho em grupo;</li><li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li><li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li><li>✓ Cooperação.</li><li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</li></ul> <p><b>- Organização de ambientes de trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Princípios de organização</li><li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li></ul> <p><b>- Segurança no Trabalho:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</li><li>✓ Agentes agressores à saúde: físicos,</li></ul>

	<p>químicos e biológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li><li>✓ Normas básicas de segurança.</li></ul> <p>- <b>Virtudes profissionais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li></ul> <p>- <b>Pesquisa</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</li><li>✓ Características</li><li>✓ Métodos</li><li>✓ Fontes</li><li>✓ Estruturação</li></ul>
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de informática	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote <i>office</i> e acesso à <i>internet</i> , Projetor multimídia, TV e <i>Softwares</i> específicos	
<b>Material Didático:</b> Apostilas, publicações técnicas, artigos, revistas científicas, normas técnicas, livros, dentre outros. Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a>	

<b>Organização Interna da Unidade Curricular</b>	
<b>Módulo I</b>	
<b>Unidade Curricular:</b> Desenho Técnico	<b>Carga horária:</b> 41,25 horas
<b>Unidade de Competência 2:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.	
<b>Unidade de Competência 3:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos.	
<b>Unidade de Competência 4:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de tratamento dos metais e suas ligas.	
<b>Objetivo Geral:</b> Fortalecer os fundamentos técnicos e científicos relacionados ao desenho técnico mecânico como forma de potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas que caracterizam a ocupação.	

**Conteúdos Formativos**

<b>Elemento de Competência</b> (Sub-Funções)	<b>Padrão de Desempenho</b> (Como o trabalhador deve realizar a ação)	<b>Capacidades Técnicas</b>	<b>Conhecimentos</b>
UC2 1 Planejar o processo	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto 1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação 1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo 1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo 1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo 1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução	- Reconhecer os elementos fundamentais do desenho técnico mecânico e suas diferentes funções nos processos da metalurgia  - Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.  - Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.	<b>Fundamentos de Desenho Técnico</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Linhas convencionais e morfologia geométrica</li><li>• Sólidos geométricos</li><li>• Projeção ortogonal no 1º e 3º diedros</li><li>• Escala de desenho</li><li>• Noções de corte</li><li>• Vista simplificada de desenho</li><li>• Perspectivas</li><li>• Cotagem</li><li>• Tolerância dimensional</li><li>• Desenho de conjuntos (leitura e interpretação)</li></ul> <b>Normas Técnicas de Desenho</b> <b>Noções de Desenho Assistido por Computador</b>
2 Elaborar o plano de controle	2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis 2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e normas aplicáveis 2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle		
3 Validar o processo	1.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo 1.2 Executando os ensaios de amostras		

	requeridos para o processo 1.3 Documentando a validação do processo		
4 Prestar suporte à padronização de processos	4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo 4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente		
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho 5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança		
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção 6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 6.4 Documentando as informações		
7 Otimizar processos	7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação térmica		

	<p>7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e métodos de controle dos processo</p> <p>7.4 Validando as melhorias implementadas</p>		
UC 3 1 Planejar o processo	<p>1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>		
2 Elaborar o plano de controle	<p>2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido as</p>		

	normas aplicáveis 2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle		
3 Validar o processo	3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo 3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo 3.3 Documentando a validação do processo		
4 Prestar suporte à padronização de processos	4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo 4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente		
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho 5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança		
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 6.2 Assegurando o cumprimento das		

	<p>metas de produção</p> <p>6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>6.4 Documentando as informações</p>		
7 Otimizar processos	<p>7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação mecânica</p> <p>7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p> <p>7.4 Validando as melhorias implementadas</p>		
UC4 1 Planejar o processo	<p>1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos e necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo</p>		

	<p>de operação e complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>		
2 Elaborar o plano de controle	<p>2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>		
3 Validar o processo	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>3.3 Documentando a validação do processo</p>		
4 Prestar suporte à padronização de processos	<p>4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo</p> <p>4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente</p>		
5 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	<p>5.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle</p> <p>5.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção</p> <p>5.3 Observando o atendimento dos</p>		

	requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 5.4 Documentando as informações		
6 Otimizar processos	6.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos 6.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo 6.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos 6.4 Validando as melhorias implementadas		
<b>Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</b>			<b>Conhecimentos transversais</b>
<b>- Capacidades Sociais:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li></ul> <b>- Capacidades Organizativas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li><li>✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li><li>✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li><li>✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li></ul> <b>- Capacidades Metodológicas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li></ul>			<b>- Ética</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul> <b>- Trabalho em equipe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li><li>✓ Trabalho em grupo;</li><li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li><li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li><li>✓ Cooperação.</li><li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</li></ul> <b>- Organização de ambientes de trabalho</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Princípios de organização</li><li>✓ Organização de ferramentas e</li></ul>

- ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- instrumentos: formas, importância;
- ✓ Organização do espaço de trabalho.

- **Segurança no Trabalho:**

- ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
- ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
- ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
- ✓ Normas básicas de segurança.

- **Virtudes profissionais:**

- ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.

- **Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas**

- **Pesquisa**

- ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
- ✓ Características
- ✓ Métodos
- ✓ Fontes
- ✓ Estruturação

**Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.**

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, biblioteca, laboratório de informática e laboratório de desenho técnico.

**Equipamentos:** Computador com acesso à internet, Kit multimídia, Softwares específicos, Pranchetas, Réguas, Escalas, Gabaritos, Transferidores e Entre outros.

**Material Didático:** Publicações técnicas, artigos, revistas científicas, normas técnicas, livros, dentre outros. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

### Organização Interna da Unidade Curricular

#### Módulo I

**Unidade Curricular:** Fundamentos de Química Aplicada

**Carga horária:** 41,25 horas

**Unidade de Competência 1:** Realizar a gestão das etapas de obtenção do metal a partir do minério e dos processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos e não ferrosos.

**Unidade de Competência 2:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.

**Unidade de Competência 3:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos.

**Unidade de Competência 4:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de tratamento dos metais e suas ligas.

**Objetivo Geral:** Fortalecer os fundamentos técnicos e científicos relacionados à metrologia como forma de potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas que caracterizam a ocupação.

#### Conteúdos Formativos

Elemento de Competência (Sub-Funções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
UC1 4. Elaborar instruções de processos.	4.1 Considerando as características do produto a ser fabricado (processo de fabricação e composição química) 4.2 Estabelecendo os processos metalúrgicos a serem utilizados 4.3 Estabelecendo as etapas do processo 4.4 Indicando a matéria-prima e os insumos a serem utilizados no processo 4.5 Definindo os parâmetros dos processos 4.6 Estabelecendo indicadores e métodos de controle dos processos 4.7 Documentando as informações	✓ Reconhecer diferentes produtos químicos, suas reações, soluções e substâncias  ✓ Reconhecer os princípios físico-químicos presentes ou que caracterizam os metais ferrosos e não ferrosos	Introdução à química.  Produtos químicos: estados físicos da matéria; substâncias puras e misturas; caracterização de uma substância métodos clássicos e instrumentais de análises químicas.  Reações químicas: equação química fórmulas químicas; tipos de reação química  Soluções químicas: conceito; partes constituintes; tipos; concentração propriedades; preparo; cálculo químico diluição
5. Controlar processos relacionados à metalurgia	5.1 Utilizando as ferramentas de controle aplicáveis ao processo 5.2 Utilizando os métodos de ensaio		

	estabelecidos nas instruções de processos 5.3 Prestando suporte técnico aos operadores dos processos		Fundamentos Físico-químicos ✓ Cinética das reações químicas ✓ Primeira e segunda lei da termodinâmica
6. Otimizar processos metalúrgicos	6.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos metalúrgicos 6.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo 6.3 Considerando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos 6.4 Validando as melhorias implementadas		✓ Características físico-químicas dos minerais e dos materiais metálicos ✓ Estudo dos gases
UC2 8 Planejar o processo	8.1 Considerando as especificações técnicas do projeto 8.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação 8.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo 8.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo 8.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo 8.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução		

9 Elaborar o plano de controle	9.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis 9.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e normas aplicáveis 9.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle		
10 Validar o processo	10.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo 10.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo 10.3 Documentando a validação do processo		
11 Prestar suporte à padronização de processos	11.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo 11.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente		
12 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	12.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho 12.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança		
13 Coordenar a	13.1 Considerando as definições do		

operacionalização do processo conforme o plano	planejamento do processo e do plano de controle 13.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção 13.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 13.4 Documentando as informações		
14 Otimizar processos	14.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação térmica 14.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo 14.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e métodos de controle dos processo 14.4 Validando as melhorias implementadas		
UC 3 8 Planejar o processo	8.1 Considerando as especificações técnicas do projeto 8.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação 8.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo 8.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo 8.5 Indicando as necessidades de recursos		

	<p>humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>8.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>		
9 Elaborar o plano de controle	<p>9.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>9.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido as normas aplicáveis</p> <p>9.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>		
10 Validar o processo	<p>10.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>10.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>10.3 Documentando a validação do processo</p>		
11 Prestar suporte à padronização de processos	<p>11.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo</p> <p>11.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente</p>		
12 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	<p>12.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de</p>		

	<p>infraestrutura no contexto de trabalho</p> <p>12.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança</p>		
13 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	<p>13.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle</p> <p>13.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção</p> <p>13.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>13.4 Documentando as informações</p>		
14 Otimizar processos	<p>14.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação mecânica</p> <p>14.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>14.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p> <p>14.4 Validando as melhorias implementadas</p>		
UC4	<p>7.1 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>7.2 Considerando a viabilidade técnica e</p>		
7 Planejar o processo			

	<p>econômica da operação</p> <p>7.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>7.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos e necessários para o processo</p> <p>7.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>7.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>		
8 Elaborar o plano de controle	<p>8.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>8.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>8.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>		
9 Validar o processo	<p>9.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>9.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>9.3 Documentando a validação do processo</p>		
10 Prestar suporte à padronização de	<p>10.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de</p>		

processos	<p>execução e controle do processo</p> <p>10.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente</p>		
11 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	<p>11.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle</p> <p>11.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção</p> <p>11.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>11.4 Documentando as informações</p>		
12 Otimizar processos	<p>12.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos</p> <p>12.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>12.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p> <p>12.4 Validando as melhorias implementadas</p>		
<b>Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</b>			<b>Conhecimentos transversais</b>
<p><b>- Capacidades Sociais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li> <li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ética</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li> <li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li> </ul> </li> <li>- <b>Trabalho em equipe</b></li> </ul>

**- Capacidades Organizativas:**

- ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

**- Capacidades Metodológicas:**

- ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- ✓ Conceitos de grupo e equipe;
- ✓ Trabalho em grupo;
- ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
- ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
- ✓ Cooperação.
- ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.

**- Organização de ambientes de trabalho**

- ✓ Princípios de organização
- ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
- ✓ Organização do espaço de trabalho.

**- Segurança no Trabalho:**

- ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
- ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
- ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
- ✓ Normas básicas de segurança.

**- Virtudes profissionais:**

- ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.

**- Pesquisa**

- ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
- ✓ Características
- ✓ Métodos
- ✓ Fontes
- ✓ Estruturação

Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de informática, Laboratório de análise química

**Equipamentos:** Computador com pacote *office* e acesso à *internet*, Projetor multimídia, TV, *Softwares* específicos, Kits de vidraria, Balança analítica de precisão, Capela de exaustão de gases, Mufla, Estufa, Reagentes químicos pertinentes, Células eletrolíticas, Etc.

**Material Didático:** Publicações técnicas, artigos, revistas científicas, normas técnicas, livros, dentre outros. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

### Organização Interna da Unidade Curricular

#### Módulo I

**Unidade Curricular:** Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde - QSMS

**Carga horária:** 60 horas

Unidade de Competência 1: Realizar a gestão das etapas de obtenção do metal a partir do minério e dos processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos e não ferrosos.

Unidade de Competência 2: Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.

Unidade de Competência 3: Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos.

Unidade de Competência 4: Controlar a execução dos processos metalúrgicos de tratamento dos metais e suas ligas.

#### Objetivo Geral:

Fortalecer os fundamentos técnicos e científicos dos princípios de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente considerados relevantes para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas específicas e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas inerentes à formação do Técnico em Metalurgia.

#### Conteúdos Formativos

Elemento de Competência (Sub-Funções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
UC1 1 Elaborar instruções de processos.	1.1 Considerando as características do produto a ser fabricado (processo de fabricação e composição química) 1.2 Estabelecendo os processos metalúrgicos a serem utilizados 1.3 Estabelecendo as etapas do processo 1.4 Indicando a matéria-prima e os insumos a serem utilizados no processo 1.5 Definindo os parâmetros dos	Identificar aspectos que contribuem com a organização e a segurança de pessoas em ambientes de trabalho (mapa de risco)  Reconhecer tipos, características e aplicações de EPI's e EPC's  Reconhecer os agentes físicos, químicos, biológicos e ergonômicos que	Qualidade <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos e procedimento de qualidade</li> <li>• Gestão da qualidade: satisfação do cliente e produtividade</li> <li>• Método PDCA e 5W2H</li> <li>• Programa 5S/8S</li> <li>• Ferramentas da qualidade: <i>brainstorming</i>; gráfico Pareto; diagrama de causa e efeito</li> </ul>

	<p>processos</p> <p>1.6 Estabelecendo indicadores e métodos de controle dos processos</p> <p>1.7 Documentando as informações</p>	<p>estão presentes nos processos metalúrgicos e que representam riscos à segurança do trabalhador</p> <p>Reconhecer os tipos e as possibilidades de destinação de resíduos oriundos das atividades metalúrgicas</p>	<p>(Ishikawa), histograma/fluxograma, diagrama de dispersão, carta de controle, lista de verificação e Matriz de Priorização</p> <p>Sistema de Gestão da Qualidade</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO9001: aspectos centrais</li> </ul>
<p>2 Controlar processos relacionados à metalurgia</p>	<p>2.1 Utilizando as ferramentas de controle aplicáveis ao processo</p> <p>2.2 Utilizando os métodos de ensaio estabelecidos nas instruções de processos</p> <p>2.3 Prestando suporte técnico aos operadores dos processos</p>	<p>Reconhecer os fundamentos da qualidade</p> <p>Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional</p>	<p>Qualidade Total</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito</li> <li>• Eficiência</li> <li>• Eficácia</li> <li>• Melhoria contínua</li> </ul>
<p>3 Otimizar processos metalúrgicos</p>	<p>3.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos metalúrgicos</p> <p>3.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>3.3 Considerando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p> <p>3.4 Validando as melhorias implementadas</p>	<p>Reconhecer normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente como requisitos para a organização de ambientes de trabalho</p> <p>Reconhecer o conceito e a importância da qualidade nas rotinas de trabalho</p>	<p>Saúde e Segurança no Trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características</li> <li>• Agentes agressores à saúde: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos (de acidentes).</li> <li>• Mapa de riscos (finalidades)</li> <li>• Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções, Inspeções de segurança</li> </ul>
<p>UC2</p> <p>1 Planejar o processo</p>	<p>1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA): função e responsabilidades</li> <li>• Prevenção de acidentes no processo produtivo: inspeção de segurança; riscos ocupacionais; riscos ergonômicos medidas preventivas</li> <li>• Análise Preliminar de Risco (APR)</li> <li>• Comportamento seguro</li> </ul>

	<p>complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>		
2 Elaborar o plano de controle	<p>2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualidade de vida no trabalho: cuidados com a saúde, administração de estresse etc.</li> <li>• Normas regulamentadoras</li> </ul> <p>Orientações de Prevenção de Acidentes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenção e combate a incêndio: conceito e importância de PPCI</li> <li>• PPRA: conceito e finalidades</li> </ul> <p>Sistema de gestão da saúde e segurança</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OHSAS-18001</li> </ul> <p>Meio Ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reciclagem de resíduos oriundos das atividades de processos metalúrgicos: tipos de resíduos; forma de segregação destinação de resíduos</li> <li>• Identificação e mitigação dos efluentes atmosféricos e líquidos</li> <li>• Equipamentos de controle ambiental</li> <li>• Identificação e mitigação de emissores sonoros</li> </ul> <p>Qualidade Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Homem e o meio ambiente</li> <li>• Prevenção à poluição ambiental</li> <li>• Aquecimento global</li> <li>• Descarte de resíduos</li> <li>• Reciclagem de resíduos</li> <li>• Uso racional de recursos e energias</li> </ul>
3 Validar o processo	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>3.3 Documentando a validação do processo.</p>		
4 Prestar suporte à padronização de processos	<p>4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo</p> <p>4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente</p>		
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	<p>5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho</p> <p>5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança</p>		
6 Coordenar a operacionalização do	<p>6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de</p>		

processo conforme o plano	<p>controle</p> <p>6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção</p> <p>6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>6.4 Documentando as informações</p>		<p>disponíveis</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Energias renováveis e sustentabilidade</li></ul> <p>Sistema de Gestão Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"><li>ISO14000: aspectos centrais</li></ul>
7 Otimizar processos	<p>7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação térmica</p> <p>7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e métodos de controle dos processo</p> <p>7.4 Validando as melhorias implementadas</p>		
UC 3 1 Planejar o processo	<p>1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p>		

	1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução		
2 Elaborar o plano de controle	2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis 2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido as normas aplicáveis 2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle		
3 Validar o processo	3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo 3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo 3.3 Documentando a validação do processo		
4 Prestar suporte à padronização de processos	4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo 4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente		
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho 5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança		
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 6.2 Assegurando o cumprimento das metas de		

	<p>produção</p> <p>6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>6.4 Documentando as informações</p>		
7 Otimizar processos	<p>7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação mecânica</p> <p>7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p> <p>7.4 Validando as melhorias implementadas</p>		
UC4  1 Planejar o processo	<p>1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos e necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>		
2 Elaborar o plano de controle	<p>2.1 Indicando os parâmetros de controle do</p>		

	<p>processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>		
3 Validar o processo	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>3.3 Documentando a validação do processo</p>		
4 Prestar suporte à padronização de processos	<p>4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo</p> <p>4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente</p>		
5 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	<p>5.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle</p> <p>5.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção</p> <p>5.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>5.4 Documentando as informações</p>		
6 Otimizar processos	<p>6.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos</p> <p>6.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de</p>		

	processo 6.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos 6.4 Validando as melhorias implementadas		
<b>Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</b>		<b>Conhecimentos transversais</b>	
<p><b>- Capacidades Sociais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li></ul> <p><b>- Capacidades Organizativas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li><li>✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li><li>✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li><li>✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li></ul> <p><b>- Capacidades Metodológicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li><li>✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</li></ul>		<p><b>- Ética</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul> <p><b>- Trabalho em equipe</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li><li>✓ Trabalho em grupo;</li><li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li><li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li><li>✓ Cooperação.</li><li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</li></ul> <p><b>- Organização de ambientes de trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Princípios de organização</li><li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li></ul> <p><b>- Segurança no Trabalho:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</li><li>✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li><li>✓ Normas básicas de segurança.</li></ul> <p>- <b>Virtudes profissionais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li></ul> <p>- <b>Pesquisa</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</li><li>✓ Características</li><li>✓ Métodos</li><li>✓ Fontes</li><li>✓ Estruturação</li></ul>
--	--

**Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.**

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, Biblioteca e Laboratório de informática

**Equipamentos:** Computador com pacote *office* e acesso à *internet*, Projetor multimídia, TV e *Softwares* específicos

**Material Didático:** Apostilas, publicações técnicas, artigos, revistas científicas, normas técnicas, livros, dentre outros. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

## ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR

### MÓDULO I

**Unidade Curricular:** Processo Criativo – Indústria 4.0, *Lean* e Ideação

**Carga horária:** 18,75

**Objetivo Geral:** Desenvolver a criatividade, raciocínio lógico e conhecimentos em ideação, para iniciar o planejamento, execução de projetos de inovação visando à criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.

### CONTEÚDOS FORMATIVOS

**CAPACIDADES TÉCNICAS**

**CONHECIMENTOS**

- Empregar os tipos de inovação identificando as características do problema;
- Criar soluções que agreguem valor de acordo com a demanda do cliente;
- Aplicar ferramentas de ideação para resolver problemas complexos;
- Participar de um hackathon para solucionar um problema da indústria com foco na inovação, que visem solucionar problemas reais da indústria ou do SENAI;

- Conceito de inovação
  - Diferença entre a inovação e invenção
  - Integração: mercado, negócio e equipe
    - Análise do mercado
      - Demandas do cliente
      - Atendimento do mercado
      - Custos
    - Análise do negócio
      - Para quem vender
      - Como vender
      - Riscos envolvidos
    - Equipe
      - Empreendedor
      - Talentos
      - Desafios
  - Geração de valor
    - Conceito de valor
    - Exemplos de proposta de valor
- Linha do tempo da inovação
  - 1ª Revolução Industrial
    - Máquina a vapor como inovação de Processos
  - 2ª Revolução Industrial
    - Produção em massa e Eletricidade como inovação para produtos
  - 3ª Revolução Industrial
    - Automação e Internet como inovação para serviço
  - 4ª Revolução Industrial
    - Tecnologias Habilitadoras da Indústria 4.0

	<p>Lean Manufacturing Futuras Revoluções Industriais</p> <p>- Cultura <i>Lean</i> <i>Lean Office</i> <i>Lean Manufacturing</i></p> <p>Ferramentas de ideação</p> <p>Mapa de empatia Triz de ideias Crazy8 Funil de ideias Matriz de alinhamento Como poderíamos? Benchmarking Brainstorming</p> <p>Cases de empreendedores</p> <p>- Hackathon: Ideação, modelagem de negócios, prototipação e pitch. Fomentar a realização da Saga SENAI de Inovação - Grand Prix de Inovação</p>
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>- Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li></ul> <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ética Ética nos relacionamentos profissionais Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li><li>- Trabalho em equipe Conceitos de grupo e equipe; Trabalho em grupo;</li></ul>

- Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

**CAPACIDADES METODOLÓGICAS:**

Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.

Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- O relacionamento com os colegas de equipe;  
Responsabilidades individuais e coletivas;  
Cooperação.  
Divisão de papéis e responsabilidades.
- Organização de ambientes de trabalho  
Princípios de organização  
Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;  
Organização do espaço de trabalho.
- Segurança no Trabalho:  
Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.  
Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.  
Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções  
Normas básicas de segurança.
- Virtudes profissionais:  
Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.
- Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas
- Pesquisa  
Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;  
Características  
Métodos  
Fontes  
Estruturação

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.**

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de informática, biblioteca e sala de aula.

**Equipamentos:** Kit Multimídia, quadro branco, computador com acesso à internet.

**Recursos Didático:** Acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem

**Material Didático:** Livro didático MDI e Material on-line

### Organização Interna da Unidade Curricular

#### Módulo II

**Unidade Curricular:** Processos de Soldagem

**Carga horária:** 97,50 horas

**Unidade de Competência 2:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização dos processos metalúrgicos de soldagem em indústrias Metalmeccânica.

#### Conteúdos Formativos

Elemento de Competência (Sub-Funções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Planejar o processo	<p>1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reconhecer as grandezas físicas aplicáveis aos processos soldagem</li><li>- Reconhecer as características, as aplicações e os recursos tecnológicos empregados em processos metalúrgicos de soldagem</li><li>- Reconhecer as diferentes variáveis que impactam os processos de soldagem</li><li>- Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas do processo metalúrgico (soldagem) e do produto (estruturas soldadas etc.)</li><li>- Otimizar processos</li></ul>	<p><b>Física</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Corrente, tensão, resistência elétrica etc.</li><li>• Eletromagnetismo: eletrostática; campo magnético; indução magnética</li></ul> <p><b>Introdução à Soldagem</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• União dos metais como processo de fabricação</li><li>• Características dos processos de soldagem em relação a outros processos de fabricação</li><li>• Aplicações e limitações dos processos de soldagem</li></ul> <p><b>Metalurgia da Soldagem</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Propriedades do metal da solda</li><li>• Aços baixo carbono e baixa liga</li><li>• Aços inoxidáveis</li></ul>

	a ser observado na execução	- Planejar o processo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não ferrosos</li> <li>• Solidificação do metal de solda</li> <li>• Estrutura do metal soldado</li> <li>• Soldabilidade</li> <li>• Penetração</li> <li>• Influência dos elementos de liga</li> <li>• Carbono equivalente</li> <li>• ZTA</li> <li>• Oxidação</li> <li>• Defeitos de soldagem</li> </ul> <p><b>Processos de Soldagem: Tipos, Características e Aplicações</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos de soldagem por fusão</li> <li>• Soldagem com eletrodos revestidos (características, aplicações, matéria-prima, insumos, normas, segurança, procedimentos operacionais, ensaios e prática de laboratório)</li> <li>• Soldagem MIG/MAG (características, aplicações, matéria-prima, insumos, normas, segurança, procedimentos operacionais, ensaios e prática de laboratório)</li> <li>• Soldagem TIG (características, aplicações, matéria-prima, insumos, normas, segurança, procedimentos operacionais, ensaios e prática de laboratório)</li> <li>• Soldagem a Oxi-Gás (características, aplicações, matéria-prima, insumos, normas, segurança, procedimentos operacionais, ensaios e prática de laboratório)</li> <li>• Soldagem a arco com eletrodo tubular (características e aplicações)</li> </ul>
2 Elaborar o plano de controle	<p>2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>	<p>- Reconhecer as etapas do processo, considerando os recursos tecnológicos e os insumos requeridos em cada uma delas, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle</p> <p>- Analisar a configuração da logística e do leiaute da empresa para os processos de soldagem, tendo em vista a prestação de apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle</p>	
3 Validar o processo	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>3.3 Documentando a validação do processo</p>	<p>- Analisar a instrução de processo quanto às necessidades de recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura, tendo em vista o encaminhamento das providências necessárias</p>	
4 Prestar suporte à padronização de processos	<p>4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo</p> <p>4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente</p>	<p>- Aplicar diferentes métodos e/ou técnicas de ensaios pertinentes aos processos metalúrgicos de soldagem em conformidade com as normas técnicas estabelecidas</p>	
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	<p>5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho</p> <p>5.2 Orientando os operadores quanto</p>	<p>- Avaliar a conformidade técnica do processo, lote ou protótipo com base no roteiro de processo definido e normas técnicas pertinentes</p> <p>- Avaliar a disponibilidade e a</p>	

	aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança	qualificação técnica dos recursos humanos, tendo em vista a prestação de apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soldagem ao arco submerso (características e aplicações)</li> <li>• Soldagem a plasma (características e aplicações)</li> <li>• Soldagem a <i>laser</i> (características e aplicações)</li> <li>• Outros processos de soldagem: soldagem por ultrassom; por fricção; por forjamento; por resistência elétrica; por difusão; por explosão; brasagem soldagem por eletroescória; soldagem por eletrogás; soldagem por feixe de elétron etc.</li> <li>• Soldagem de manutenção</li> </ul>
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	<p>6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle</p> <p>6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção</p> <p>6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>6.4 Documentando as informações</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar a eficácia das melhorias implementadas com base nos indicadores e nos métodos de controle estabelecidos</li> <li>- Avaliar ajustes e desempenho de máquinas e equipamentos empregados em processos metalúrgicos de soldagem</li> <li>- Avaliar a qualidade de produtos e serviços com base nos resultados dos ensaios realizados, tendo em vista a proposição de melhorias, se necessário</li> </ul>	<p><b>Projetos de Juntas Soldadas (Leitura)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução a conceitos de resistência mecânica dos materiais de interesse para a soldagem</li> <li>• Terminologia e simbologia</li> <li>• Normas/códigos e qualificações na soldagem</li> </ul>
7 Otimizar processos	<p>7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação térmica</p> <p>7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e métodos de controle dos processo</p> <p>7.4 Validando as melhorias implementadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer processos, cronogramas, procedimentos e metodologias de implementação das melhorias estabelecidas</li> <li>- Interpretar o plano de controle quanto aos tipos e/ou métodos de ensaio a serem executados</li> <li>- Aplicar medidas de segurança em operações de soldagem</li> </ul>	<p><b>Controles de Qualidade em Solda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensaio não destrutivo aplicado à soldagem: visual; líquido penetrante; ultrassom; partícula magnética e Raio X.</li> <li>• Análise de imagens (micro e macrografia)</li> <li>• Ensaio destrutivo: fadiga, dobramento, tração etc.</li> <li>• Análise de falhas e soldabilidade</li> <li>• Distorção e tensões residuais</li> <li>• Descontinuidades das juntas soldadas</li> </ul> <p><b>Noções de Tratamentos Térmicos Aplicados à Soldagem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alívio de tensões</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"><li>• Normalização</li><li>• Reconhecimento</li></ul> <p><b>Fundamentos da segurança do trabalho para os processos de soldagem</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• EPI e EPC de soldadores</li><li>• Riscos inerentes do processo</li><li>• Medidas de segurança aplicadas à atuação do soldador</li></ul>
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.			Conhecimentos transversais
<p><b>- Capacidades Sociais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li></ul> <p><b>- Capacidades Organizativas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li><li>✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li><li>✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li><li>✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li></ul> <p><b>- Capacidades Metodológicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li><li>✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</li></ul>			<p><b>- Ética</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul> <p><b>- Trabalho em equipe</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li><li>✓ Trabalho em grupo;</li><li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li><li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li><li>✓ Cooperação.</li><li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</li></ul> <p><b>- Organização de ambientes de trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Princípios de organização</li><li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li></ul>

- **Segurança no Trabalho:**
  - ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
  - ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
  - ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
  - ✓ Normas básicas de segurança.
- **Virtudes profissionais:**
  - ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.
- **Pesquisa**
  - ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;
  - ✓ Características
  - ✓ Métodos
  - ✓ Fontes
  - ✓ Estruturação

**Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.**

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de informática, Laboratório metalográfico, Laboratório de soldagem, Laboratório de ensaios destrutivos e não destrutivos e Laboratório de corte térmico

**Equipamentos:** Computador com pacote *office* e acesso à *internet*, Projetor multimídia, TV, *Softwares* específicos, Equipamento para oxicorte/corte a laser, plasma, eletroerosão., Esmeriladeira, Retífica, Moto esmeril de coluna, Cortadeira, Lixadeiras automáticas, Politrizes, Microscópio ópticos com câmera de vídeo, Microdurômetro, Aparelho de ultrassom (blocos de calibração, corpos de prova certificados), Kit para líquido penetrante, Equipamento para partícula magnética, Equipamento de solda para eletrodo revestido, MIG/MAG, TIG, Oxi-gás, Simulador de soldagem

**Material Didático:** Apostilas, publicações técnicas, artigos, revistas científicas, normas técnicas, livros, dentre outros. Banco de Recursos Didáticos link: <http://rd.sc.senai.br/>

**Organização Interna da Unidade Curricular**

**Módulo II**

**Unidade Curricular:** Processos de Fundição

**Carga horária:** 116,25 horas

**Unidade de Competência 2:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.

**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização dos processos metalúrgicos de fundição.

**Conteúdos Formativos**

Elemento de Competência (Sub-Funções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Planejar o processo	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto 1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação 1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo 1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo 1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo 1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar a instrução de processo quanto às necessidades de recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura, tendo em vista o encaminhamento das providências necessárias</li> <li>- Analisar a programação da produção quanto às metas a serem cumpridas, tendo em vista a definição das ações necessárias para o atendimento das mesmas</li> <li>- Antever impactos de medidas relacionadas a mudanças nos processos produtivos e de matéria-prima na fundição</li> <li>- Avaliar a conformidade técnica do processo, lote ou protótipo com base no roteiro de processo definido e normas técnicas pertinentes</li> </ul>	Introdução à Fundição <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cenário atual do mercado de fundição</li> <li>• Importância da fundição</li> </ul> Solidificação dos Metais <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nucleação</li> <li>• Crescimento</li> <li>• Formação do grão</li> </ul> Processos de Modelação Processos de Moldagem, elaboração e tratamento de areias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processo de moldagem areia verde: matérias-primas</li> <li>• Processo de moldagem com ligantes químicos: matérias-primas</li> <li>• Outros processos de moldagem (microfusão etc.): matérias-primas</li> </ul>
2 Elaborar o plano de controle	2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar a disponibilidade e a qualificação técnica dos recursos</li> </ul>	Processos de Macharia Fusão <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornos de Fusão</li> </ul>

	<p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>	<p>humanos, tendo em vista a prestação de apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Forno cubilô</li> <li>○ Forno elétrico (arco e indução)</li> <li>○ Outros fornos de fusão</li> </ul>
3 Validar o processo	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>3.3 Documentando a validação do processo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar a eficácia das melhorias implementadas com base nos indicadores e nos métodos de controle estabelecidos</li> <li>- Avaliar ajustes e desempenho de máquinas e equipamentos empregados em processos metalúrgicos de fundição</li> <li>- Avaliar a necessidade de capacitação dos recursos humanos para o atendimento das demandas de produção</li> </ul>	<p>Metalurgia dos Ferros Fundidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria atômica</li> <li>• Estrutura cristalina dos metais</li> <li>• Difusão</li> <li>• Diagrama de fases</li> <li>• Ligas de ferro fundido</li> <li>• Análise do diagrama Fe-C estável</li> <li>• Análise do diagrama Fe-C Metaestável</li> <li>• Influência da velocidade de resfriamento na solidificação e formação das microestruturas do ferro fundido</li> <li>• Influência da composição química básica na solidificação e formação das microestruturas do ferro fundido</li> </ul>
4 Prestar suporte à padronização de processos	<p>4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo</p> <p>4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir, com base nas características e na complexidade do processo, o roteiro de trabalho a ser observado na execução</li> <li>- Definir, no planejamento, o fluxo de produção como forma de assegurar a qualidade técnica e a otimização de recursos humanos, materiais e tecnológicos</li> </ul>	<p>Ferro Fundido Cinzento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificação da grafita</li> <li>• Formação da grafita</li> <li>• Fatores de elaboração</li> <li>• Elementos de liga</li> <li>• Cálculo de carga</li> </ul>
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	<p>5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho</p> <p>5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir novas alternativas de logística, leiaute e de fluxo de processo, tendo em vista a melhoria da produtividade, da qualidade e da segurança nos processos metalúrgicos de fundição</li> </ul>	<p>Ferro Fundido Nodular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamentos</li> </ul>
6 Coordenar a operacionalização	<p>6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir o plano de controle,</li> </ul>	

<p>do processo conforme o plano</p>	<p>plano de controle</p> <p>6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção</p> <p>6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>6.4 Documentando as informações</p>	<p>considerando as etapas e os momentos de realização da amostragem, dos ensaios e das medições</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir os parâmetros a serem considerados como referência nos ensaios e nas medições, tendo em vista a avaliação da qualidade dos produtos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriedades mecânicas dos ferros fundidos</li> </ul> <p>Norma para Corpo de Prova de Ferro Fundido Cinzento – NBR 6589</p> <p>Norma para Corpo de Prova de Ferro Fundido Nodular – NBR 6916</p> <p>Ferro Fundido Vermicular</p> <p>Noções de Tratamento Térmico em Ferros Fundidos</p> <p>Ferro Fundido Branco</p>
<p>7 Otimizar processos</p>	<p>7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação térmica</p> <p>7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e métodos de controle dos processo</p> <p>7.4 Validando as melhorias implementadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir processos, cronogramas, procedimentos e metodologias de implementação das melhorias estabelecidas</li> <li>- Definir, se necessário, ações complementares e/ou corretivas a partir de não conformidades identificadas no processo</li> <li>- Dimensionar a equipe de execução do processo com base no tipo e na complexidade do processo a ser executado</li> <li>- Elaborar o plano de controle</li> <li>- Indicar, na documentação técnica da empresa, os novos processos, metodologias ou referenciais a serem considerados nos processos produtivos a partir das melhorias implementadas</li> <li>- Interpretar a instrução de processo quanto às ações de trabalho a serem realizadas pelos operadores, tendo em vista a orientação dos mesmos na execução de atividades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influência dos elementos químicos</li> <li>• Elaboração de ferros fundidos brancos</li> </ul> <p>Metalurgia das Ligas de Aço</p> <p>Metalurgia das Ligas não Ferrosas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalurgia das ligas de alumínio</li> <li>• Metalurgia das ligas de cobre</li> <li>• Metalurgia de outras ligas não ferrosas</li> </ul> <p>Desmoldagem</p> <p>Rebarbação</p> <p>Fundição em Moldes Permanentes/Metálicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coquilha por gravidade</li> <li>• Fundição sob pressão</li> <li>• Fundição em moldes cerâmicos</li> </ul> <p>Projetos de Fabricação de Peças Fundidas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de alimentação e enchimento</li> <li>• Projetos de fundição</li> <li>• Defeitos</li> <li>• Custos</li> </ul>

- Interpretar as normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança, e de meio ambiente aplicáveis aos processos de fundição, tendo em vista a orientação dos operadores no desenvolvimento das suas atividades
- Interpretar as normas técnicas, ambientais e de segurança aplicáveis aos processos metalúrgicos de fundição tendo em vista a definição dos procedimentos técnicos e operacionais a serem considerados na execução
- Interpretar as normas técnicas aplicáveis aos processos metalúrgicos de fundição, tendo em vista a prestação de apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle
- Interpretar o plano de controle quanto aos tipos e/ou métodos de ensaio a serem executados
- Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas do processo metalúrgico (de fundição) e do produto (ligas, fundidos)
- Interpretar os dados relativos ao histórico de desempenho na produtividade da empresa
- Otimizar processos
- Planejar o processo

Fundamentos da segurança do trabalho para os processos de fundição

- EPI e EPC dos fundidores
- Riscos inerentes à fundição
- Medidas de segurança aplicadas à atuação do fundidor

- |  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Prestar suporte à padronização de processos</li><li>- Prestar suporte técnico aos operadores de processos</li><li>- Reconhecer as características, as aplicações e os recursos tecnológicos empregados em processos metalúrgicos de fundição</li><li>- Reconhecer as diferentes variáveis que impactam os processos de fundição, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle</li><li>- Reconhecer as etapas do processo, considerando os recursos tecnológicos e os insumos requeridos em cada uma delas, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle</li><li>- Reconhecer os diferentes mecanismos de controle aplicáveis aos processos metalúrgicos de fundição, considerando suas características, suas finalidades e o roteiro de trabalho definido</li><li>- Reconhecer propriedades, características, composição química e custos da matéria-prima e dos insumos utilizados em processos metalúrgicos de fundição</li></ul> |  |
|--|--|---|--|

		<ul style="list-style-type: none"><li>- Validar o processo</li><li>- Aplicar medidas de segurança nas atividades de fundição</li></ul>	
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.		Conhecimentos transversais	
<p><b>- Capacidades Sociais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li></ul> <p><b>- Capacidades Organizativas e metodológicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li><li>✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li><li>✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li><li>✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Ética</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul></li><li>- <b>Trabalho em equipe</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li><li>✓ Trabalho em grupo;</li><li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li><li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li><li>✓ Cooperação.</li><li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</li></ul></li><li>- <b>Organização de ambientes de trabalho</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Princípios de organização</li><li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li></ul></li><li>- <b>Segurança no Trabalho:</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</li><li>✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.</li><li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li><li>✓ Normas básicas de segurança.</li></ul></li><li>- <b>Virtudes profissionais:</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li></ul></li><li>- <b>Pesquisa</b></li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</li><li>✓ Características</li><li>✓ Métodos</li><li>✓ Fontes</li><li>✓ Estruturação</li></ul>
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de informática, Oficina de fundição, Laboratório de ensaio em areias e Laboratório metalográfico	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote <i>office</i> e acesso à <i>internet</i> , Projetor multimídia, TV, <i>Softwares</i> específicos, Balanças, Fornos de fusão, Lixadeiras, Máquinas de moldar, Misturadores de areia, Pirômetro, Policorte, Sistema de moldação e macharia, Socadores pneumáticos, Talhas (elétrica e manual), Aparelho de compactabilidade da areia, Aparelho determinador da argila ativa, Aparelho determinador de argila AFS, Balança eletrônica de precisão, Bomba <i>speedy</i> , Durômetro para ensaio de areia, Máquina de resistência de areia com bentonita, Máquina de resistência de areia com resina, Peneirador, Permeâmetro, Secador infravermelho, Serra de fita horizontal e vertical, Moto esmeril e Retificadora plana e cilíndrica	
<b>Material Didático:</b> Apostilas, publicações técnicas, artigos, revistas científicas, normas técnicas, livros, dentre outros. Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a>	

**Organização Interna da Unidade Curricular****Módulo II****Unidade Curricular:** Processos de Conformação e Ensaio Mecânicos**Carga horária:** 120 horas**Unidade de Competência 3:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos.**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a compreensão dos processos de conformação e ensaios mecânicos.**Conteúdos Formativos**

<b>Elemento de Competência</b> (Sub-Funções)	<b>Padrão de Desempenho</b> (Como o trabalhador deve realizar a ação)	<b>Capacidades Técnicas</b>	<b>Conhecimentos</b>
1. Planejar o processo	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto 1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação	Analisar a programação da produção quanto às metas a serem cumpridas, tendo em vista a definição das ações necessárias para o atendimento das	<b>Conformação Mecânica dos Metais</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Características dos materiais metálicos<ul style="list-style-type: none"><li>○ Forças</li><li>○ Tensões</li></ul></li></ul>

	<p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>	<p>mesmas</p> <p>Antever impactos de medidas relacionadas a mudanças nos processos produtivos e de -matéria-prima na conformação</p> <p>Aplicar diferentes métodos e/ou técnicas de ensaios pertinentes a processos metalúrgicos de conformação em conformidade com as normas técnicas estabelecidas</p> <p>Avaliar a conformidade técnica do processo, o lote ou o protótipo com base na instrução de processo definido e nas normas técnicas pertinentes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Deformações</li> <li>○ Diagrama tensão X deformação</li> <li>○ Atrito e lubrificação</li> <li>○ Conformação a quente e a frio</li> <li>○ Recristalização</li> <li>○ Qualidade superficial e dimensional</li> </ul> <p><b>Operações de Corte mecânico de Chapas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Corte com guilhotina</li> <li>● Entalhe</li> <li>● Puncionamento</li> <li>● Recorte</li> <li>● Transpasse</li> </ul> <p><b>Operações de Dobra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Repuxo</li> <li>● Cunhagem</li> <li>● Estiramento</li> </ul> <p><b>Conformação de Peças Metálicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Forjamento <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Esforços durante o processo de forjamento</li> <li>○ Forjamento livre</li> <li>○ Forjamento em matriz (aberta e fechada)</li> <li>○ Defeitos de forjamento</li> </ul> </li> <li>● Laminação <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Esforços durante o processo de laminação</li> <li>○ Tipos de laminadores – duo, reversível, trio, quádruplo, <i>sendzimir</i></li> <li>○ Defeitos de laminação</li> <li>○ Laminação de tubos</li> </ul> </li> <li>● Extrusão <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Esforços durante o processo de extrusão</li> <li>○ Características dos produtos extrudados</li> </ul> </li> </ul>
2 Elaborar o plano de controle	<p>2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido as normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>	<p>Avaliar ajustes e desempenho de máquinas e equipamentos empregados em processos metalúrgicos de conformação</p> <p>Avaliar a necessidade de capacitação dos recursos humanos para o atendimento das demandas de produção</p> <p>Avaliar a qualidade de produtos e serviços com base nos resultados dos ensaios realizados, tendo em vista a proposição de melhorias, se necessário</p>	
3 Validar o processo	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>3.3 Documentando a validação do processo</p>	<p>Correlacionar os resultados dos ensaios relativos aos insumos, recursos tecnológicos e produtos com os requisitos de qualidade estabelecidos para os mesmos</p>	
4 Prestar suporte à padronização de processos	<p>4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo</p> <p>4.2 Atendendo ao sistema de gestão da</p>	<p>Definir a forma de documentação da validação dos processos com base no</p>	

	qualidade, segurança e meio ambiente	sistema de gestão da qualidade da empresa e/ou normas pertinentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Extrusão direta</li> <li>○ Extrusão inversa</li> <li>○ Matrizes e ferramentas para extrusão</li> <li>○ Defeitos de extrusão</li> </ul>
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	<p>5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho</p> <p>5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança</p>	<p>Definir o plano de controle, considerando as etapas e os momentos de realização da amostragem, dos ensaios e das medições</p> <p>Definir os parâmetros a serem considerados como referência nos ensaios e nas medições, tendo em vista a avaliação da qualidade dos produtos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Trefilação <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Esforços durante o processo de trefilação</li> <li>○ Características dos produtos trefilados</li> <li>○ Máquinas com deslizamento</li> <li>○ Máquinas sem deslizamento</li> <li>○ Matrizes e ferramentas para trefilação</li> <li>○ Lubrificação</li> </ul> </li> </ul>
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	<p>6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle</p> <p>6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção</p> <p>6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>6.4 Documentando as informações</p>	<p>Definir, se necessário, ações complementares e/ou corretivas a partir de não conformidades identificadas no processo ou pelos resultados dos ensaios, tendo em vista o atendimento dos requisitos de qualidade estabelecidos</p> <p>Dimensionar a equipe de execução do processo com base no tipo e na complexidade do processo a ser executado</p> <p>Elaborar o plano de controle</p>	<p>Estampagem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Esforços durante o processo de estampagem</li> <li>○ Características dos produtos estampados</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Outros processos de conformação <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hidroconformação</li> <li>○ Conformação por explosão</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Máquinas para Conformação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prensa <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Prensa mecânica</li> <li>○ Prensa hidráulica</li> <li>○ Prensa viradeira</li> </ul> </li> <li>● Martelo</li> </ul>
7 Otimizar processos	<p>7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação mecânica</p> <p>7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p> <p>7.4 Validando as melhorias implementadas</p>	<p>Interpretar a instrução de processo quanto às ações de trabalho a serem realizadas pelos operadores, tendo em vista a orientação dos mesmos na execução atividades</p> <p>Interpretar as normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança, e de meio ambiente aplicáveis aos processos de conformação e ensaios, tendo em vista a coordenação da operacionalização do respectivo processo produtivo</p> <p>Interpretar as normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança, e de</p>	<p><b>Ferramental para Conformação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ferramentas de corte</li> <li>● Materiais para matrizes</li> <li>● Tratamentos de superfície para matrizes</li> </ul> <p><b>Técnicas de Inspeção e Ensaio Mecânicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ensaios de tração</li> </ul>

meio ambiente aplicáveis aos processos de conformação e ensaios, tendo em vista a orientação dos operadores no desenvolvimento das suas atividades

Reconhecer os diversos tipos de ensaios mecânicos

Interpretar o plano de controle quanto aos tipos e/ou métodos de ensaio a serem executados

Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas do processo de conformação e do produto (peças metálicas, chapas, tubos, perfis etc.)

Interpretar os dados relativos ao histórico de desempenho na produtividade da empresa

Otimizar processos

Planejar o processo

Reconhecer as características, as aplicações e os recursos tecnológicos empregados em processos metalúrgicos de conformação

Reconhecer as diferentes variáveis que impactam os processos de conformação, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle

Reconhecer as etapas do processo, considerando os recursos tecnológicos e insumos requeridos em cada uma delas, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução

- Ensaio de compressão
- Ensaio de impacto
- Ensaio de dureza
- Ensaio de fadiga
- Ensaio de cisalhamento
- Ensaio de flexão
- Ensaio de torção

e de controle

Reconhecer as propriedades, as características, a composição química e os custos da matéria-prima e dos insumos utilizados em processos metalúrgicos de conformação

Validar o processo

**Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.****Conhecimentos transversais****- Capacidades Sociais:**

- ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.
- ✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.

**- Capacidades Organizativas:**

- ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

**- Capacidades Metodológicas:**

- ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

**- Ética**

- ✓ Ética nos relacionamentos profissionais
- ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.

**- Trabalho em equipe**

- ✓ Conceitos de grupo e equipe;
- ✓ Trabalho em grupo;
- ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
- ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
- ✓ Cooperação.
- ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.

**- Organização de ambientes de trabalho**

- ✓ Princípios de organização
- ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
- ✓ Organização do espaço de trabalho.

**- Segurança no Trabalho:**

- ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
- ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
- ✓ Equipamentos de proteção individual e

	<ul style="list-style-type: none"><li>coletiva: tipos e funções</li><li>✓ Normas básicas de segurança.</li><li>- <b>Virtudes profissionais:</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li></ul></li><li>- <b>Pesquisa</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</li><li>✓ Características</li><li>✓ Métodos</li><li>✓ Fontes</li><li>✓ Estruturação</li></ul></li></ul>
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de informática, Laboratório de análise química e Laboratório de ensaios destrutivos e não destrutivos	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote <i>office</i> e acesso à <i>internet</i> , Projetor multimídia, TV, <i>Softwares</i> específicos, Microdurômetro, Máquina universal de ensaio de tração, Equipamento para partícula magnética, Ultrassom, Kit para líquido penetrante, Máquina de ensaio de impacto, Prensa	
<b>Material Didático:</b> SENAI DN. <b>Gestão de Processos de Conformação Mecânica dos Metais - Volume 2.</b> Série Metalmecânica – Metalurgia. Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a>	

<b>Organização Interna da Unidade Curricular</b>	
<b>Módulo II</b>	
<b>Unidade Curricular:</b> Gestão de Pessoas	<b>Carga horária:</b> 60 horas
<b>Unidade de Competência 1:</b> Realizar a gestão das etapas de obtenção do metal a partir do minério e dos processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos e não ferrosos.	
<b>Unidade de Competência 2:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.	
<b>Unidade de Competência 3:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos.	

**Unidade de Competência 4:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de tratamento dos metais e suas ligas.

**Objetivo Geral:** Fortalecer os fundamentos técnicos e científicos relacionados à Gestão de Pessoas como forma de potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas que caracterizam a ocupação.

**Conteúdos Formativos**

Elemento de Competência (Sub-Funções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Elaborar instruções de processos.	1.1 Considerando as características do produto a ser fabricado (processo de fabricação e composição química) 1.2 Estabelecendo os processos metalúrgicos a serem utilizados 1.3 Estabelecendo as etapas do processo 1.4 Indicando a matéria-prima e os insumos a serem utilizados no processo 1.5 Definindo os parâmetros dos processos 1.6 Estabelecendo indicadores e métodos de controle dos processos 1.7 Documentando as informações	- Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes - Selecionar equipes de trabalho de acordo com as características do trabalho a ser realizado - Intervir em situações de conflito, buscando o consenso e a harmonização entre os membros da equipe - Posicionar-se com ética em relação a situações e contextos apresentados	<b>Liderança</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estilos: democrático, centralizador e liberal</li> <li>• Características</li> <li>• Papéis do líder</li> <li>• Críticas e sugestões: análise, ponderação e reação</li> <li>• <i>Feedback</i> (positivo e negativo) – causas e efeitos</li> <li>• Gestão de conflitos</li> <li>• Delegação</li> </ul> <b>Controle emocional no trabalho</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber, avaliar e expressar emoções no trabalho</li> <li>• Fatores internos e externos</li> <li>• Autoconsciência</li> <li>• Inteligência emocional</li> </ul>
2. Controlar processos relacionados à metalurgia	2.1 Utilizando as ferramentas de controle aplicáveis ao processo 2.2 Utilizando os métodos de ensaio estabelecidos nas instruções de processos 2.3 Prestando suporte técnico aos operadores dos processos	- Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais - Avaliar os efeitos da capacitação no desempenho dos membros da equipe	<b>Conflitos nas Organizações</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos</li> <li>• Características</li> <li>• Fatores internos e externos</li> </ul>
3. Otimizar processos metalúrgicos	3.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos metalúrgicos 3.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de	- Capacitar os membros da equipe no âmbito operacional - Delegar atividades de acordo com as características dos membros da	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causas</li> <li>• Consequências</li> </ul> <b>Organização do Trabalho</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estruturas hierárquicas</li> </ul>

	processo 3.3 Considerando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos 3.4 Validando as melhorias implementadas	equipe de trabalho - Propor capacitação dos membros da equipe de trabalho conforme perfil requerido pela função	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas administrativos</li><li>• Gestão organizacional</li></ul>
1 Planejar o processo	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto 1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação 1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo 1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo 1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo 1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução	- Propor soluções para os problemas relacionados à equipe de trabalho  - Orientar equipes de trabalho nos aspectos referentes aos indicadores de qualidade, prazos, custos e produtividade  - Adequar os diversos estilos de liderança às características das equipes de trabalho  - Administrar conflitos  - Aplicar técnicas de entrevista de emprego  - Avaliar o desempenho dos membros da equipe de trabalho	<b>Controle de atividades</b> <b>Ética Profissional</b> <b>Virtudes Profissionais:</b> <b>Conceitos e Valor Ética</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Código de ética profissional</li><li>• Senso moral</li><li>• Consciência moral</li><li>• Cultura, história e dilema</li><li>• Cidadania</li><li>• Comportamento social</li><li>• Direitos e deveres individuais e coletivos</li><li>• Valores pessoais e universais</li><li>• O impacto da falta de ética ao país: pirataria e impostos</li><li>• Responsabilidade</li><li>• Iniciativa</li><li>• Honestidade</li><li>• Sigilo</li><li>• Prudência</li><li>• Perseverança</li><li>• Imparcialidade</li></ul>
2 Elaborar o plano de controle	2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis 2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e normas aplicáveis 2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle	- Planejar as ações para capacitação dos membros da equipe  - Propor soluções para os problemas relacionados à equipe de trabalho  - Compartilhar conhecimentos  - Reconhecer o seu papel como gestor	<b>Desenvolvimento de Equipes de Trabalho</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Motivação de pessoas</li><li>• Capacitação</li><li>• Avaliação de desempenho</li><li>• Processos de comunicação</li></ul> <b>Autoempreendedorismo</b>

3 Validar o processo	3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo 3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo 3.3 Documentando a validação do processo	de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos  - Avaliar as oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, considerando o próprio potencial, as mudanças no mercado de trabalho e as necessidades de investimento na própria formação  - Reconhecer a pesquisa como fonte de inovação e formação de um espírito empreendedor	<ul style="list-style-type: none"><li>• Características empreendedoras</li><li>• Atitudes empreendedoras</li><li>• Autorresponsabilidade e empreendedorismo</li><li>• A construção da missão pessoal</li><li>• Valores do empreendedor: persistência e comprometimento</li><li>• Persuasão e rede de contatos</li><li>• Independência e autoconfiança</li><li>• Cooperação como ferramenta de desenvolvimento</li></ul> <b>Visão Sistêmica</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceito</li><li>• Microcosmo e macrocosmo</li><li>• Pensamento sistêmico</li></ul> <b>Diretrizes Empresariais</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Missão</li><li>• Visão</li><li>• Política da qualidade</li></ul> <b>Habilidades Básicas do Relacionamento Interpessoal</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Respeito</li><li>• Cordialidade</li><li>• Disciplina</li><li>• Empatia</li><li>• Responsabilidade</li><li>• Comunicação</li><li>• Cooperação</li></ul>
4 Prestar suporte à padronização de processos	4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo 4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente		
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho 5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança		
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção 6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 6.4 Documentando as informações		

7 Otimizar processos	7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação térmica 7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo 7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e métodos de controle dos processo 7.4 Validando as melhorias implementadas		
1 Planejar o processo	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto 1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação 1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo 1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo 1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo 1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução		
2 Elaborar o plano de controle	2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis		

	<p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido as normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>		
3 Validar o processo	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>3.3 Documentando a validação do processo</p>		
4 Prestar suporte à padronização de processos	<p>4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo</p> <p>4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente</p>		
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	<p>5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho</p> <p>5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança</p>		
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	<p>6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle</p> <p>6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção</p> <p>6.3 Observando o atendimento dos</p>		

	<p>requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>6.4 Documentando as informações</p>		
7 Otimizar processos	<p>7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação mecânica</p> <p>7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p> <p>7.4 Validando as melhorias implementadas</p>		
UC4  1 Planejar o processo	<p>1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos e necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>		

2 Elaborar o plano de controle	2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis 2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis 2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle		
3 Validar o processo	3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo 3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo 3.3 Documentando a validação do processo		
4 Prestar suporte à padronização de processos	4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo 4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente		
5 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	5.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 5.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção 5.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 5.4 Documentando as informações		

6 Otimizar processos	6.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos 6.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo 6.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos 6.4 Validando as melhorias implementadas		
<b>Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</b>			<b>Conhecimentos transversais</b>
<b>- Capacidades Sociais:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li></ul> <b>- Capacidades Organizativas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li><li>✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li><li>✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li><li>✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li></ul> <b>- Capacidades Metodológicas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li><li>✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</li></ul>			<b>- Ética</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul> <b>- Trabalho em equipe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li><li>✓ Trabalho em grupo;</li><li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li><li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li><li>✓ Cooperação.</li><li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</li></ul> <b>- Organização de ambientes de trabalho</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Princípios de organização</li><li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li></ul> <b>- Segurança no Trabalho:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</li><li>✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li><li>✓ Normas básicas de segurança.</li><li>- <b>Virtudes profissionais:</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li></ul></li><li>- <b>Pesquisa</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</li><li>✓ Características</li><li>✓ Métodos</li><li>✓ Fontes</li><li>✓ Estruturação</li></ul></li></ul>
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, Biblioteca e Laboratório de informática	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote office e acesso à internet , Projetor multimídia e TV	
<b>Material Didático:</b> Publicações técnicas, artigos, revistas científicas, normas técnicas, livros, dentre outros. Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a>	

**ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR****MÓDULO II****Unidade Curricular:** Modelagem de projetos – Design Thinking e Canvas**Carga horária:** 18,75h

**Objetivo Geral:** Desenvolver capacidades técnicas para a modelagem de negócios e projetos, para continuar na execução e controle do projeto de inovação, visando à criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.

**CONTEÚDOS FORMATIVOS**

CAPACIDADES TÉCNICAS	CONHECIMENTOS
<p>Definir proposta de valor a ser percebida pelo mercado fundamentada nos pilares do negócio;</p> <p>Sistematizar informações referentes ao problema, negócio e projeto em canvas (quadro) facilitando a compreensão;</p> <p>Sistematizar informações do canvas referentes ao problema, negócio e projeto decompondo em detalhes</p>	<p>Estratégia e Inovação</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Inovação e Estratégia Competitiva</li><li>Integração entre a estratégia da empresa e o mercado</li><li>Integração entre a educação e inovação</li></ul> <p>Geração da Proposta de Valor</p> <p><i>Canvas</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li><i>Lean Canvas</i></li><li><i>Business Model Generation</i></li><li><i>Project Model Canvas</i></li></ul> <p>Modelo de Negócios</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Tipos de Modelo de Negócios</li><li>Impacto da Experiência do Usuário no Modelo de Negócios</li></ul> <p>Metodologia Ágil de Projeto:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><i>Scrum</i></li><li><i>Design sprint</i></li><li><i>Design Thinking</i></li></ul> <p>Projeto de TCC</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Modelo de Projeto</li><li>Elaboração do Projeto de TCC</li></ul> <p>Cases de empreendedores</p> <p>Mentoria e acompanhamento da construção do projeto</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Fomentar a participação na Saga SENAI de Inovação: DSPI</li></ul>

	MOSTRA DE NEGÓCIOS – Com o projeto já formatado os grupos devem apresentá-lo em uma mostra e validar com os potenciais clientes (indústria, comunidade, alunos, docentes e/ou potenciais clientes)
<b>CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <p>Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</p> <p>Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</p> <p>1.</p> <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <p>Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</p> <p>Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</p> <p>Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</p> <p>Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</p> <p>2.</p> <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <p>Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</p> <p>Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</p>	<p>Ética</p> <p>Ética nos relacionamentos profissionais</p> <p>Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</p> <p>Trabalho em equipe</p> <p>Conceitos de grupo e equipe;</p> <p>Trabalho em grupo;</p> <p>O relacionamento com os colegas de equipe;</p> <p>Responsabilidades individuais e coletivas;</p> <p>Cooperação.</p> <p>Divisão de papéis e responsabilidades.</p> <p>Organização de ambientes de trabalho</p> <p>Princípios de organização</p> <p>Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</p> <p>Organização do espaço de trabalho.</p> <p>Segurança no Trabalho:</p> <p>Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</p> <p>Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.</p> <p>Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</p> <p>Normas básicas de segurança.</p>

	<p>Virtudes profissionais: Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</p> <p>Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas</p> <p>Pesquisa Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; Características Métodos Fontes Estruturação</p>
<b>AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de informática, biblioteca e sala de aula.	
<b>Equipamentos:</b> Kit Multimídia, quadro branco, computador com acesso à internet.	
<b>Recursos Didático:</b> Acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem	
<b>Material Didático:</b> Livro didático MDI e Material on-line	

**Organização Interna da Unidade Curricular****Módulo III****Unidade Curricular:** Metalurgia do Pó**Carga horária:** 30 horas**Unidade de Competência 3:** Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos.**Objetivo Geral:** Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sócias, organizativas e metodológicas requeridas para a compreensão dos processos metalúrgicos de metalurgia do pó.**Conteúdos Formativos**

Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
-------------------------	----------------------	----------------------	---------------

(Sub-Funções)	(Como o trabalhador deve realizar a ação)		
1 Planejar o processo	<p>1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>	<p>Analisar as definições contidas no planejamento do processo e no plano de controle, tendo em vista a coordenação da operacionalização do processo</p> <p>Antever impactos de medidas relacionadas a mudanças nos processos produtivos e de matéria-prima na metalurgia do pó</p> <p>Avaliar a conformidade técnica do processo, do lote ou do protótipo com base na instrução de processo definido e normas técnicas pertinentes</p> <p>Avaliar a eficácia das melhorias implementadas com base nos indicadores e nos métodos de controle estabelecidos</p> <p>Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano</p>	<p><b>Introdução</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição e características da metalurgia do pó</li> <li>• Aplicações na indústria</li> <li>• Tipos de materiais <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Particulados metálicos</li> <li>○ Materiais metálicos sinterizados</li> </ul> </li> <li>• Novas tecnologias</li> </ul> <p><b>Técnicas de Obtenção de Pós Metálicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processos mecânicos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Quebra</li> <li>○ Moagem</li> </ul> </li> <li>• Processos físicos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atomização a água</li> <li>○ Atomização a gás</li> <li>○ Atomização a vácuo</li> </ul> </li> <li>• Processos químicos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Redução e metalotermia</li> <li>○ Obtenção de pós metálicos</li> <li>○ Obtenção de pós cerâmicos</li> <li>○ Obtenção de pós de nanocristais</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Características e Propriedades dos Pós</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma</li> <li>• Tamanho</li> <li>• Distribuição de tamanho de partícula</li> <li>• Superfície específica</li> <li>• Densidade aparente</li> <li>• Escoabilidade Compressibilidade</li> </ul> <p><b>Elaboração da Composição de Pós</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas de formação de liga</li> <li>• Mistura</li> </ul>
2 Elaborar o plano de controle	<p>2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido as normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>	<p>Definir, com base nas características e na complexidade do processo, o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p> <p>Definir, no planejamento, o fluxo de produção como forma de assegurar a qualidade técnica e a otimização de recursos humanos, materiais e tecnológicos</p> <p>Interpretar o plano de controle quanto aos tipos e/ou métodos de ensaio a serem executados</p> <p>Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas do processo metalúrgico de metalurgia do pó e do</p>	
3 Validar o processo	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p>		

	3.3 Documentando a validação do processo	produto (peças automobilísticas, filtros industriais etc.)	
4 Prestar suporte à padronização de processos	4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo 4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente	Reconhecer as características, as aplicações e os recursos tecnológicos empregados em processos metalúrgicos de metalurgia do pó Reconhecer as diferentes variáveis que impactam os processos de metalurgia do pó, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aglomeração</li></ul> <b>Compactação dos Pós</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Assistida por pressão a frio, a quente, uniaxial e isostática</li><li>• Assistida por MIM (moldagem de pós metálicos por injeção)</li><li>• Assistida por extrusão</li><li>• Assistida por laminação</li><li>• Assistida por forjamento de pós</li></ul>
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho 5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança	Reconhecer as etapas do processo, considerando os recursos tecnológicos e os insumos requeridos em cada uma delas, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle	<b>Sinterização</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Em sistemas de um componente</li><li>• Em sistemas multicomponentes</li><li>• Com fase líquida</li><li>• Técnicas especiais</li><li>• Mecanismos</li></ul>
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção 6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 6.4 Documentando as informações	Reconhecer as propriedades, as características, a composição química e os custos da matéria-prima e dos insumos utilizados em processos metalúrgicos de metalurgia do pó Reconhecer os diferentes mecanismos de controle aplicáveis aos processos metalúrgicos de metalurgia do pó, considerando suas características, suas finalidades e seu roteiro de trabalho definido	<b>Equipamentos e Atmosferas de Sinterização</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Atmosferas de sinterização<ul style="list-style-type: none"><li>○ Objetivos da atmosfera</li><li>○ Atmosferas do forno</li><li>○ Fornos contínuos</li><li>○ Fornos de bateladas</li></ul></li></ul> <b>Porosidade e Materiais Porosos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definição de porosidade</li><li>• Medidas de porosidade em estruturas porosas</li><li>• Propriedades mecânicas e físicas</li></ul>
7 Otimizar processos	7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação mecânica 7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de		

	processo 7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos 7.4 Validando as melhorias implementadas		
<b>Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</b>		<b>Conhecimentos transversais</b>	
<p><b>- Capacidades Sociais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li></ul> <p><b>- Capacidades Organizativas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li><li>✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li><li>✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li><li>✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li></ul> <p><b>- Capacidades Metodológicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li><li>✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</li></ul>		<p><b>- Ética</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul> <p><b>- Trabalho em equipe</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li><li>✓ Trabalho em grupo;</li><li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li><li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li><li>✓ Cooperação.</li><li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</li></ul> <p><b>- Organização de ambientes de trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Princípios de organização</li><li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li></ul> <p><b>- Segurança no Trabalho:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</li><li>✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.</li><li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li><li>✓ Normas básicas de segurança.</li></ul> <p><b>- Virtudes profissionais:</b></p>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li><li>- <b>Pesquisa</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</li><li>✓ Características</li><li>✓ Métodos</li><li>✓ Fontes</li><li>✓ Estruturação</li></ul></li></ul>
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, Biblioteca e Laboratório de informática	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote <i>office</i> e acesso à <i>internet</i> , Projetor multimídia, TV e <i>Softwares</i> específicos	
<b>Material Didático:</b> SENAI DN. <b>Metalurgia em Pó - Volume 1.</b> Série Metalmecânica - Metalurgia. Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a>	

<b>Organização Interna da Unidade Curricular</b>			
<b>Módulo I</b>			
<b>Unidade Curricular:</b> Processos de Usinagem			<b>Carga horária:</b> 60 horas
<b>Unidade de Competência 3:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos.			
<b>Objetivo Geral:</b>			
<b>Conteúdos Formativos</b>			
Elemento de Competência (Sub-Funções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1 Planejar o processo	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto	Antever impactos de medidas relacionadas a mudanças nos	<b>Princípios de Usinagem</b>

	<p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>	<p>processos produtivos e de matéria-prima na usinagem</p> <p>Interpretar a instrução de processo quanto às ações de trabalho a serem realizadas pelos operadores, tendo em vista a orientação dos mesmos na execução atividades</p> <p>Interpretar os dados relativos ao histórico de desempenho na produtividade da empresa</p> <p>Otimizar processos</p> <p>Planejar o processo</p> <p>Prestar suporte à padronização de processos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferramenta de corte</li> <li>• Geometria</li> <li>• Materiais usados nas ferramentas de corte</li> <li>• Terminologia</li> <li>• Ângulos de corte</li> <li>• Sistema de referência e convenção de sinais</li> <li>• Classificação e preparo das ferramentas</li> <li>• Vida útil da ferramenta e suas variáveis: avarias e desgaste das ferramentas</li> </ul> <p><b>Fundamentos da Teoria do Corte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma dos cavacos</li> <li>• Tipos dos cavacos</li> <li>• Mecânica do processo de corte</li> <li>• Usinabilidade dos materiais</li> </ul> <p><b>Parâmetros de Usinagem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Força e potência de corte</li> <li>• Custo de produção e usinabilidade</li> <li>• Fluidos de corte</li> <li>• Velocidade de corte</li> <li>• Profundidade de corte</li> <li>• Avanço</li> </ul> <p><b>Fundamentos de processos de Usinagem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Furação <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Máquinas e equipamentos: tipos, características e aplicações</li> <li>○ Tipos de brocas</li> <li>○ Ângulos das brocas</li> </ul> </li> <li>• Fresamento <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Máquinas e equipamentos: tipos, características e aplicações</li> <li>○ Discordante e concordante</li> <li>○ Cilíndrico</li> </ul> </li> </ul>
<p>2 Elaborar o plano de controle</p>	<p>2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido as normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>	<p>Reconhecer as características, as aplicações e os recursos tecnológicos empregados em processos metalúrgicos de usinagem</p> <p>Reconhecer as diferentes variáveis que impactam os processos de usinagem, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle</p>	
<p>3 Validar o processo</p>	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>3.3 Documentando a validação do processo</p>	<p>Reconhecer as etapas do processo, considerando os recursos tecnológicos e os insumos requeridos em cada uma delas, tendo em vista o apoio à elaboração dos</p>	
<p>4 Prestar suporte à padronização de</p>	<p>4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de</p>		

processos	<p>execução e controle do processo</p> <p>4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente</p>	<p>procedimentos operacionais de execução e de controle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Topo</li> <li>○ Tipos de fresas</li> </ul>
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	<p>5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho</p> <p>5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança</p>	<p>Reconhecer as propriedades, as características, a composição química das matéria-prima e dos insumos utilizados em processos metalúrgicos de usinagem</p> <p>Reconhecer os diferentes mecanismos de controle aplicáveis aos processos metalúrgicos de usinagem, considerando suas características, suas finalidades e seu roteiro de trabalho definido</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torneamento             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Máquinas e equipamentos: tipos, características e aplicações</li> <li>○ Cilíndrico</li> <li>○ Faceamento</li> <li>○ Cônico</li> <li>○ Corte e sangramento</li> <li>○ Torneamento interno</li> </ul> </li> <li>• Retificação             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Máquinas e equipamentos: tipos (cilíndrica, plana, sem centro), características e aplicações</li> <li>○ Rebolos</li> <li>○ Defeitos da operação de retificação</li> </ul> </li> </ul>
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	<p>6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle</p> <p>6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção</p> <p>6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>6.4 Documentando as informações</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte com serra             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Máquinas e equipamentos: tipos, características e aplicações</li> </ul> </li> <li>• Outros processos de usinagem</li> </ul>
7 Otimizar processos	<p>7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação mecânica</p> <p>7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p>		

## 7.4 Validando as melhorias implementadas

**Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.****- Capacidades Sociais:**

- ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.
- ✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.

**- Capacidades Organizativas:**

- ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

**- Capacidades Metodológicas:**

- ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

**Conhecimentos transversais****- Ética**

- ✓ Ética nos relacionamentos profissionais
- ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.

**- Trabalho em equipe**

- ✓ Conceitos de grupo e equipe;
- ✓ Trabalho em grupo;
- ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
- ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
- ✓ Cooperação.
- ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.

**- Organização de ambientes de trabalho**

- ✓ Princípios de organização
- ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
- ✓ Organização do espaço de trabalho.

**- Segurança no Trabalho:**

- ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
- ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
- ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
- ✓ Normas básicas de segurança.

**- Virtudes profissionais:**

- ✓ Atenção, disciplina, organização,

	comprometimento, precisão e zelo.  - <b>Pesquisa</b> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, Biblioteca <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratório de informática</li><li>• Oficina mecânica de usinagem</li><li>• Laboratório de Metrologia</li></ul>	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote <i>office</i> e acesso à <i>internet</i> , Projetor multimídia, TV, <i>Softwares</i> específicos, Torno mecânico, Torno CNC, Fresadora universal e ferramenta, Centro de usinagem, CNC, Serra de fita vertical e horizontal, Moto esmeril, Retificadora plana e cilíndrica, Furadeira de bancada, Morsa, Conjunto de instrumentos para análise dimensional, Lima	
<b>Material Didático:</b> Apostilas, publicações técnicas, artigos, revistas científicas, normas técnicas, livros, dentre outros.	

<b>Organização Interna da Unidade Curricular</b>			
<b>Módulo III</b>			
<b>Unidade Curricular:</b> Tratamento de Superfícies			<b>Carga horária:</b> 60 horas
<b>Unidade de Competência 4:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de tratamento dos metais e suas ligas.			
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a compreensão dos processos de tratamento de superfícies em indústrias metalmeccânicas.			
<b>Conteúdos Formativos</b>			
<b>Elemento de Competência</b> (Sub-Funções)	<b>Padrão de Desempenho</b> (Como o trabalhador deve realizar a ação)	<b>Capacidades Técnicas</b>	<b>Conhecimentos</b>

<p>1 Planejar o processo</p>	<p>1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos e necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar a programação da produção quanto às metas a serem cumpridas, tendo em vista a definição das ações necessárias para o atendimento das mesmas</li> <li>- Antever impactos de medidas relacionadas a mudanças nos processos produtivos e de matéria-prima no tratamento de superfície</li> <li>- Identificar diferentes métodos e/ou técnicas de ensaios pertinentes a processos metalúrgicos de tratamento de superfície em conformidade com as normas técnicas estabelecidas</li> <li>- Definir, se necessário, ações complementares e/ou corretivas a partir de não conformidades identificadas no processo ou pelos resultados dos ensaios, tendo em vista o atendimento dos requisitos de qualidade estabelecidos</li> <li>- Indicar, na documentação técnica da empresa, os novos processos, metodologias ou referenciais a serem considerados nos processos produtivos a partir das melhorias implementadas</li> </ul>	<p><b>Noções sobre Corrosão</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efeitos</li> <li>• Mecanismos</li> <li>• Tipos: linear, por pite, esfoliação, uniforme, puntiforme, alveolar, intergranular, intragranular, filiforme, por placa, erosão, contato galvânico, cavitação, etc.</li> </ul> <p><b>Como Evitar a Corrosão</b></p> <p><b>Preparação de Superfícies para o Tratamento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparação para pintura</li> <li>• Remoção de ferrugem: meios mecânicos ou químicos (decapagem)</li> <li>• Lavagem com solventes</li> <li>• Fosfatização</li> </ul>
<p>2 Elaborar o plano de controle</p>	<p>2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar a instrução de processo quanto às ações de trabalho a serem realizadas pelos operadores, tendo em vista a orientação dos mesmos na execução atividades</li> <li>- Interpretar as normas técnicas aplicáveis aos processos metalúrgicos de tratamento de superfície, tendo em vista a prestação de apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle</li> </ul>	<p><b>Revestimentos Metálicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por imersão em metal fundido</li> <li>• Por eletrodeposição</li> <li>• Metalização por aspersão</li> <li>• Deposição química</li> </ul> <p><b>Eletrodeposição: Ouro, Prata, Cromo, Cobre, Níquel, Zinco etc.</b></p> <p><b>Revestimentos Não Metálicos Inorgânicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anodização (alumínio)</li> <li>• Cromatização</li> <li>• Fosfatização</li> </ul>
<p>3 Validar o processo</p>	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas do processo metalúrgico de tratamento</li> </ul>	<p><b>Outros Revestimentos Protetivos</b></p>

	3.3 Documentando a validação do processo	de superfície e do produto	
4 Prestar suporte à padronização de processos	4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo 4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente	- Interpretar os dados relativos ao histórico de desempenho na produtividade da empresa - Otimizar processos - Planejar o processo - Prestar suporte à padronização de processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tintas, vernizes e solventes</li> <li>• Óleos protetivos e resinas</li> <li>• Outros</li> </ul> <p><b>Testes de Verificação da Qualidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Névoa salina</li> <li>• Aderência</li> <li>• Medida da espessura de camada de proteção</li> <li>• Outros</li> </ul>
5 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	5.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 5.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção 5.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 5.4 Documentando as informações	- Prestar suporte técnico aos operadores de processos - Reconhecer as características, as aplicações e os recursos tecnológicos empregados em processos metalúrgicos de tratamento de superfície - Reconhecer as diferentes variáveis que impactam os processos de tratamento de superfície, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle	<p><b>Novas Tecnologias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revestimentos inteligentes: revestimentos ativos, nanorreservatórios e autocicatrização</li> </ul>
6 Otimizar processos	6.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos 6.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo 6.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos 6.4 Validando as melhorias implementadas	- Reconhecer as etapas do processo, considerando os recursos tecnológicos e os insumos requeridos em cada uma delas, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle - Reconhecer as propriedades, as características, a composição química e os custos da matéria-prima e dos insumos utilizados em processos metalúrgicos de tratamento de superfície - Reconhecer os diferentes mecanismos de controle aplicáveis aos processos metalúrgicos de tratamento de superfície, considerando suas características, suas finalidades e seu roteiro de	

trabalho definido

**Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.****Conhecimentos transversais****- Capacidades Sociais:**

- ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.
- ✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.

**- Capacidades Organizativas:**

- ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

**- Capacidades Metodológicas:**

- ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

**- Ética**

- ✓ Ética nos relacionamentos profissionais
- ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.

**- Trabalho em equipe**

- ✓ Conceitos de grupo e equipe;
- ✓ Trabalho em grupo;
- ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
- ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
- ✓ Cooperação.
- ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.

**- Organização de ambientes de trabalho**

- ✓ Princípios de organização
- ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
- ✓ Organização do espaço de trabalho.

**- Segurança no Trabalho:**

- ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
- ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
- ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e

		<p>funções</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Normas básicas de segurança.</li></ul> <p>- <b>Virtudes profissionais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li></ul> <p>- <b>Pesquisa</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</li><li>✓ Características</li><li>✓ Métodos</li><li>✓ Fontes</li><li>✓ Estruturação</li></ul>	
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>			
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de informática, Laboratório metalográfico, Laboratório de tratamento de superfícies			
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote office e acesso à internet, Projetor multimídia, TV, Softwares específicos, Cortadeira, Politrizes, Microscópio óptico com câmera de vídeo, Durômetro, Kit de vidraria, Reagentes químicos pertinentes, Capela de exaustão, Mufla e Estufa			
<b>Material Didático:</b> SENAI DN. <b>Tratamentos de Superfícies - Volume 1.</b> Série Metalmeccânica - Metalurgia. Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a> SENAI DN. <b>Tratamentos de Superfícies - Volume 2.</b> Série Metalmeccânica - Metalurgia			
<b>Organização Interna da Unidade Curricular</b>			
<b>Módulo III</b>			
<b>Unidade Curricular:</b> Processo de Corte Térmico		<b>Carga horária:</b> 41,25 horas	
<b>Unidade de Competência 2:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.			
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a compreensão dos processos metalúrgicos de corte térmico em indústrias metalmeccânicas.			
<b>Conteúdos Formativos</b>			
<b>Elemento de Competência</b> (Sub-Funções)	<b>Padrão de Desempenho</b> (Como o trabalhador deve realizar a ação)	<b>Capacidades Técnicas</b>	<b>Conhecimentos</b>

<p>1. Controlar processos relacionados à metalurgia</p>	<p>1.1 Utilizando as ferramentas de controle aplicáveis ao processo</p> <p>1.2 Utilizando os métodos de ensaio estabelecidos nas instruções de processos</p> <p>1.3 Prestando suporte técnico aos operadores dos processos</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Definir os parâmetros a serem considerados como referência nos ensaios e nas medições, tendo em vista a avaliação da qualidade dos produtos</li><li>- Definir, se necessário, ações complementares e/ou corretivas a partir de não conformidades identificadas no processo ou pelos resultados dos ensaios, tendo em vista o atendimento dos requisitos de qualidade estabelecidos</li><li>- Indicar, na documentação técnica da empresa, os novos processos, metodologias ou referenciais a serem considerados nos processos produtivos a partir das melhorias implementadas</li><li>- Interpretar a instrução de processo quanto às ações de trabalho a serem realizadas pelos operadores, tendo em vista a orientação dos mesmos na execução das atividades</li><li>- Interpretar as normas ambientais, de saúde e segurança e de qualidade aplicáveis aos processos metalúrgicos de corte térmico, tendo em vista a prestação de suporte à padronização de processos, a coordenação da operacionalização do respectivo processo produtivo, a orientação dos operadores no desenvolvimento das suas atividades e a definição dos procedimentos técnicos e operacionais a serem considerados na execução</li><li>- Interpretar as normas técnicas aplicáveis aos processos metalúrgicos de corte térmico, tendo em vista a prestação de apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de</li></ul>	<p>Introdução</p> <p>Oxicorte</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Fundamentos e aplicações do processo de oxicorte</li><li>✓ Equipamentos e insumos</li><li>✓ Características dos produtos obtidos</li><li>✓ Tipos de gases e chamas</li><li>✓ Variáveis do processo</li><li>✓ Normas técnicas</li><li>✓ Segurança</li></ul> <p>Corte com Plasma</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Fundamentos e aplicações do processo de plasma</li><li>✓ Equipamento e insumos para corte com plasma</li><li>✓ Características dos produtos obtidos</li><li>✓ Tipos de gases</li><li>✓ Normas técnicas</li><li>✓ Segurança</li></ul> <p>Corte com <i>Laser</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Fundamentos e aplicações do processo de corte com <i>laser</i></li><li>✓ Equipamento e insumos para corte com <i>laser</i></li><li>✓ Características dos produtos obtidos</li><li>✓ Tipos de <i>laser</i></li><li>✓ Normas técnicas</li><li>✓ Segurança</li></ul>
---	--	--	---

		<p>controle</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas do processo metalúrgico de corte térmico e do produto (componentes etc.)</li><li>- Otimizar processos</li><li>- Planejar o processo</li><li>- Prestar suporte à padronização de processos</li><li>- Prestar suporte técnico aos operadores de processos</li><li>- Reconhecer as características, as aplicações e os recursos tecnológicos empregados em processos metalúrgicos de corte térmico</li><li>- Reconhecer as diferentes variáveis que impactam os processos de corte térmico, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle</li><li>- Reconhecer as etapas do processo, considerando os recursos tecnológicos e insumos requeridos em cada uma delas, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle</li><li>- Reconhecer as propriedades, as características, a composição química e os custos da matéria-prima e dos insumos utilizados em processos metalúrgicos de corte térmico</li><li>- Reconhecer os diferentes mecanismos de</li></ul>	<p><b>Eletroerosão</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Fundamentos e aplicações do processo</b></li><li>✓ <b>Processo de corte com eletroerosão</b></li><li>✓ <b>A fio</b></li><li>✓ <b>Por eletrodo</b></li><li>✓ <b>Equipamento e insumos para corte por eletroerosão</b></li></ul>
--	--	---	--

		controle aplicáveis aos processos metalúrgicos de corte térmico, considerando suas características e finalidades, e roteiro de trabalho definido - Validar o processo	
<b>Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</b>			<b>Conhecimentos transversais</b>
<p><b>- Capacidades Sociais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li></ul> <p><b>- Capacidades Organizativas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li><li>✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li><li>✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li><li>✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li></ul> <p><b>- Capacidades Metodológicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li><li>✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</li></ul>			<p><b>- Ética</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul> <p><b>- Trabalho em equipe</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li><li>✓ Trabalho em grupo;</li><li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li><li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li><li>✓ Cooperação.</li><li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</li></ul> <p><b>- Organização de ambientes de trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Princípios de organização</li><li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li></ul> <p><b>- Segurança no Trabalho:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</li><li>✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.</li><li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e</li></ul>

	funções ✓ Normas básicas de segurança. - <b>Virtudes profissionais:</b> ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo. - <b>Pesquisa</b> ✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de informática, Laboratório de Metrologia e Oficina mecânica	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote <i>office</i> e acesso à <i>internet</i> , Projetor multimídia, TV, Moto esmeril de coluna, Morsa, Conjunto de instrumentos para análise dimensional, Lixadeira automática, Bancadas para corte e rebarbação e Equipamentos para corte a laser, oxi-corte, plasma e eletroerosão.	
<b>Material Didático:</b> Apostilas, publicações técnicas, artigos, revistas científicas, normas técnicas, livros, dentre outros. Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a>	

### Organização Interna da Unidade Curricular

#### Módulo III

<b>Unidade Curricular:</b> Metalografia		<b>Carga horária:</b> 41,25 horas	
<b>Unidade de Competência 2:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.			
<b>Objetivo Geral:</b> Fortalecer os fundamentos técnicos e científicos relacionados à metalografia como forma de potencializar as condições do aluno para o posterior desenvolvimento das competências técnicas específicas que caracterizam a ocupação.			
Conteúdos Formativos			
Elemento de Competência (Sub-Funções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
	1.1 Considerando as especificações técnicas do	- Aplicar diferentes métodos e/ou técnicas	Fundamentos dos Ensaio Metalográficos

<p>1 Planejar o processo</p>	<p>projeto</p> <p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>	<p>de ensaios metalográficos pertinentes a processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos e não ferrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar a qualidade de produtos e serviços com base nos resultados dos ensaios realizados, tendo em vista a proposição de melhorias, se necessário</li> <li>- Controlar processos relacionados à metalurgia</li> <li>- Correlacionar as propriedades dos materiais e os métodos de fabricação com as características do produto</li> <li>- Elaborar instruções de processos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensaio macrográfico</li> <li>• Ensaio micrográfico</li> <li>• Corpo de prova ou amostra</li> <li>• Corpo de prova embutido a quente</li> <li>• Corpo de prova embutido a frio</li> </ul> <p>Corte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disco de corte</li> <li>• Procedimentos para o corte</li> </ul> <p>Lixamento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lixa</li> <li>• Procedimento para o lixamento</li> </ul>
<p>2 Elaborar o plano de controle</p>	<p>2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar as instruções de processo quanto aos métodos de ensaios metalográficos estabelecidos</li> <li>- Selecionar as ferramentas de controle aplicáveis ao ensaios metalográficos.</li> <li>- Realizar o embutimento, polimento e a análise metalográfica de amostras de materiais ferrosos e não ferrosos</li> </ul>	<p>Polimento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processo mecânico</li> <li>• Processo químico</li> <li>• Processo eletrolítico</li> <li>• Procedimentos e técnicas de polimento de amostras</li> </ul>
<p>3 Validar o processo</p>	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>3.3 Documentando a validação do processo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparar resultados obtidos na análise metalográfica com quadros micro estruturais padronizados</li> <li>- Elaborar relatórios técnicos com base nos resultados de análises metalográficas</li> </ul>	<p>Ataque químico</p> <p>Análise de estruturas micrográficas por comparação em quadro normativo</p> <p>Elaboração de relatório técnico metalográfico</p>
<p>4 Prestar suporte à padronização de processos</p>	<p>4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo</p>		

	4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente		
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho 5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança		
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção 6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 6.4 Documentando as informações		
7 Otimizar processos	7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação térmica 7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo 7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e métodos de controle dos processos 7.4 Validando as melhorias implementadas		
<b>Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</b>			<b>Conhecimentos transversais</b>
- Capacidades Sociais:			- Ética

- ✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.
- ✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.

**- Capacidades Organizativas:**

- ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

**- Capacidades Metodológicas:**

- ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

- ✓ Ética nos relacionamentos profissionais
- ✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.

**- Trabalho em equipe**

- ✓ Conceitos de grupo e equipe;
- ✓ Trabalho em grupo;
- ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
- ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
- ✓ Cooperação.
- ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.

**- Organização de ambientes de trabalho**

- ✓ Princípios de organização
- ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
- ✓ Organização do espaço de trabalho.

**- Segurança no Trabalho:**

- ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
- ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
- ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
- ✓ Normas básicas de segurança.

**- Virtudes profissionais:**

- ✓ Atenção, disciplina, organização,

	comprometimento, precisão e zelo. - <b>Pesquisa</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</li><li>✓ Características</li><li>✓ Métodos</li><li>✓ Fontes</li><li>✓ Estruturação</li></ul>
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de informática, Laboratório metalográfico	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote <i>office</i> e acesso à <i>internet</i> , Projetor multimídia, TV, <i>Softwares</i> específicos, Cortadeira, Lixadeiras automáticas, Politrizes, Microscópio ópticos com câmera de vídeo, Capela de exaustão de gases, Reagentes químicos pertinentes	
<b>Material Didático:</b> Apostilas, publicações técnicas, artigos, revistas científicas, normas técnicas, livros, dentre outros. Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a>	

<b>Organização Interna da Unidade Curricular</b>			
<b>Módulo III</b>			
<b>Unidade Curricular:</b> Tratamentos Térmicos			<b>Carga horária:</b> 56,25 horas
<b>Unidade de Competência 4:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de tratamento dos metais e suas ligas.			
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a compreensão dos processos de tratamento térmico em indústrias metalmeccânicas.			
<b>Conteúdos Formativos</b>			
<b>Elemento de Competência</b> (Sub-Funções)	<b>Padrão de Desempenho</b> (Como o trabalhador deve realizar a ação)	<b>Capacidades Técnicas</b>	<b>Conhecimentos</b>

<p>1 Planejar o processo</p>	<p>1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos e necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antever impactos de medidas relacionadas a mudanças nos processos produtivos e de matéria-prima no tratamento térmico</li> <li>- Aplicar diferentes métodos e/ou técnicas de ensaios pertinentes aos processos metalúrgicos de tratamento térmico em conformidade com as normas técnicas estabelecidas</li> <li>- Avaliar a conformidade técnica do processo, do lote ou do protótipo com base no roteiro de processo definido e normas técnicas pertinentes</li> <li>- Elaborar o plano de controle</li> <li>- Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas do processo metalúrgico de tratamento térmico</li> </ul>	<p><b>Introdução a Tratamentos Térmicos</b></p> <p><b>Tratamentos Térmicos dos Aços</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalização             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Procedimentos e aplicações</li> <li>○ Prática em laboratório</li> </ul> </li> <li>• Reozimento             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pleno</li> <li>○ Isotérmico</li> <li>○ Subcrítico ou para alívio de tensões</li> <li>○ Prática em laboratório</li> </ul> </li> <li>• Esferoidização ou coalescimento</li> <li>• Têmpera/revenimento (prática em laboratório)             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Formação da martensita</li> <li>○ Têmpera superficial</li> <li>○ Indução</li> <li>○ A chama</li> <li>○ Ensaios de temperabilidade Jominy</li> <li>○ Ensaios de dureza</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Tratamentos Isotérmicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Martêmpera</li> <li>• Sub-zero</li> <li>• Austêmpera</li> </ul> <p><b>Tratamentos Termoquímicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cementação</li> <li>• Nitretação</li> <li>• Cianetação</li> <li>• Carbonitretação</li> <li>• Boretção</li> </ul> <p><b>Tratamentos Térmicos dos Metais Não</b></p>
<p>2 Elaborar o plano de controle</p>	<p>2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otimizar processos</li> <li>- Planejar o processo</li> <li>- Reconhecer as etapas do processo, considerando os recursos tecnológicos e insumos requeridos em cada uma delas, tendo em vista o apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle</li> </ul>	
<p>3 Validar o processo</p>	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer as propriedades, as características, a composição química da matéria-prima e dos insumos utilizados em processos metalúrgicos de tratamento térmico</li> </ul>	

	3.3 Documentando a validação do processo	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reconhecer os diferentes mecanismos de controle aplicáveis aos processos metalúrgicos de tratamento térmico, considerando suas características, suas finalidades e seu roteiro de trabalho definido</li><li>- Aplicar medidas de segurança do trabalho nas atividades que envolvem o tratamento térmico dos metais</li></ul>	<b>Ferrosos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Solubilização</li><li>• Precipitação</li><li>• Envelhecimento</li></ul> <b>Curvas TTT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Curvas de transformação</li></ul> <b>Defeitos Provenientes dos Tratamentos Térmicos</b> <p>Fundamentos da segurança do trabalho nos processos de tratamentos térmicos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• EPI e EPC</li><li>• Riscos inerentes do processo</li><li>• Medidas de segurança aplicadas à atuação do profissional</li></ul>
4 Prestar suporte à padronização de processos	4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo 4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente		
5 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	5.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 5.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção 5.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 5.4 Documentando as informações		
6 Otimizar processos	6.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos 6.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo 6.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos 6.4 Validando as melhorias implementadas		
<b>Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.</b>		<b>Conhecimentos transversais</b>	
<b>- Capacidades Sociais:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os</li></ul>		<b>- Ética</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>✓ Ética no desenvolvimento das</li></ul>	

integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.

**- Capacidades Organizativas:**

- ✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.
- ✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.
- ✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.
- ✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

**- Capacidades Metodológicas:**

- ✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.
- ✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.

atividades profissionais.

**- Trabalho em equipe**

- ✓ Conceitos de grupo e equipe;
- ✓ Trabalho em grupo;
- ✓ O relacionamento com os colegas de equipe;
- ✓ Responsabilidades individuais e coletivas;
- ✓ Cooperação.
- ✓ Divisão de papéis e responsabilidades.

**- Organização de ambientes de trabalho**

- ✓ Princípios de organização
- ✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;
- ✓ Organização do espaço de trabalho.

**- Segurança no Trabalho:**

- ✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.
- ✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.
- ✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções
- ✓ Normas básicas de segurança.

**- Virtudes profissionais:**

- ✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.

**- Pesquisa**

- ✓ Tipos: bibliográfica, de campo,

	laboratorial, acadêmica; em publicações; ✓ Características ✓ Métodos ✓ Fontes ✓ Estruturação
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de informática, Laboratório Metalográfico,,Laboratório de ensaios destrutivos e não destrutivos, Laboratório de Tratamento Térmico	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote <i>office</i> e acesso à <i>internet</i> , Projetor multimídia, TV, <i>Softwares</i> específicos, Microdurômetro, Máquina universal de ensaio de tração, Máquina de ensaio de impacto, Fornos de Tratamento térmicos, Mufla, Estufa, Tanque para resfriamento, Microscópio óptico com câmera, Politrizes, Lixadeiras automáticas, Pirômetros	
<b>Material Didático:</b> SENAI DN. <b>Tratamento Térmicos dos Metais - Volume 1.</b> Série Metalmecânica – Metalurgia SENAI DN. <b>Tratamento Térmicos dos Metais - Volume 2.</b> Série Metalmecânica – Metalurgia Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a>	

### Organização Interna da Unidade Curricular

#### Módulo III

<b>Unidade Curricular:</b> Gestão e Controle dos Processos Metalúrgicos		<b>Carga horária:</b> 41,25 horas	
<b>Unidade de Competência 1:</b> Realizar a gestão das etapas de obtenção do metal a partir do minério e dos processos metalúrgicos de transformação de metais ferrosos e não ferrosos.			
<b>Unidade de Competência 2:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação térmica de materiais ferrosos e não ferrosos.			
<b>Unidade de Competência 3:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de transformação mecânica de materiais ferrosos e não ferrosos.			
<b>Unidade de Competência 4:</b> Controlar a execução dos processos metalúrgicos de tratamento dos metais e suas ligas.			
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da gestão e do controle dos processos metalúrgicos.			
<b>Conteúdos Formativos</b>			
Elemento de Competência (Sub-Funções)	Padrão de Desempenho (Como o trabalhador deve realizar a ação)	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
UC1 1 Elaborar instruções	1.1 Considerando as características do produto a ser fabricado (processo de fabricação e	Analisar a configuração da logística e do leiaute da empresa para os processos	<b>Técnicas e Ferramentas Estatísticas Aplicadas</b>

<p>de processos.</p>	<p>composição química)</p> <p>1.2 Estabelecendo os processos metalúrgicos a serem utilizados</p> <p>1.3 Estabelecendo as etapas do processo</p> <p>1.4 Indicando a matéria-prima e os insumos a serem utilizados no processo</p> <p>1.5 Definindo os parâmetros dos processos</p> <p>1.6 Estabelecendo indicadores e métodos de controle dos processos</p> <p>1.7 Documentando as informações</p>	<p>metalúrgicos, tendo em vista a prestação de apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle</p> <p>Analisar a instrução de processo quanto às necessidades de recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura, tendo em vista o encaminhamento das providências necessárias</p> <p>Analisar a programação da produção quanto às metas a serem cumpridas, tendo em vista a definição das ações necessárias para o atendimento das mesmas</p>	<p><b>a Controle de Processos Metalúrgicos</b></p> <p><b>Importância da Automação em Processos Metalmeccânicos</b></p> <p><b>Análise de Viabilidade Técnica e Econômica em Processos Metalúrgicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição de fluxo de produção</li> <li>Avaliação de necessidades e otimização de recursos humanos, materiais e tecnológicos</li> <li>Noções de Custos</li> </ul> <p><b>Elaboração de Documentação Técnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planejamento de processo</li> <li>Roteiro de trabalho/processo</li> <li>Procedimentos operacionais</li> <li>Fluxograma de processos</li> <li>Validação de processos</li> <li>Plano de controle: parâmetros de controle e mecanismos de controle</li> </ul> <p><b>Suporte Técnico em Processos Metalúrgicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Atendimento de necessidades de recursos humanos, materiais e tecnológicos Suporte ao atendimento de normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança e de meio ambiente</li> <li>Capacitação de recursos humanos</li> </ul> <p><b>Coordenação da Execução de Processos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Metas de produção</li> <li>Controle de normas técnicas, ambientais, de saúde e segurança e de meio ambiente</li> <li>Controle da qualidade</li> <li>Definição de ações complementares e corretivas</li> </ul>
<p>2. Controlar processos relacionados à metalurgia</p>	<p>2.1 Utilizando as ferramentas de controle aplicáveis ao processo</p> <p>2.2 Utilizando os métodos de ensaio estabelecidos nas instruções de processos</p> <p>2.3 Prestando suporte técnico aos operadores dos processos</p>	<p>Analisar as definições contidas no planejamento do processo e no plano de controle, tendo em vista a coordenação da operacionalização do processo</p> <p>Antever impactos de medidas relacionadas a mudanças nos processos produtivos e de matéria-prima</p>	
<p>3. Otimizar processos metalúrgicos</p>	<p>3.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos metalúrgicos</p> <p>3.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>3.3 Considerando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p> <p>3.4 Validando as melhorias implementadas</p>	<p>Avaliar a disponibilidade e a qualificação técnica dos recursos humanos, tendo em vista a prestação de apoio à elaboração dos procedimentos operacionais de execução e de controle</p> <p>Avaliar a necessidade de capacitação dos recursos humanos para o atendimento das demandas de produção</p>	
<p>UC2</p> <p>1 Planejar o processo</p>	<p>1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>1.2 Considerando a viabilidade técnica e</p>	<p>Avaliar as condições de infraestrutura disponíveis para a execução do processo requerido pelo projeto, tendo em vista a verificação da viabilidade técnica e o</p>	

	<p>econômica da operação</p> <p>1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo</p> <p>1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>	<p>planejamento do controle da execução do mesmo</p> <p>Configurar a organização do tempo, dos recursos tecnológicos, recursos humanos e insumos disponíveis com vistas ao atendimento das metas de produção estabelecidas</p> <p>Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano</p> <p>Definir a forma de documentação da validação dos processos com base no sistema de gestão da qualidade da empresa e/ou normas pertinentes</p>	<p><b>Otimização de Processos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação de qualidade de produtos e serviços</li> <li>• Impactos de mudanças nos processos metalúrgicos</li> <li>• Mudanças na logística, leiaute e fluxo de processo</li> <li>• Avaliação de desempenho de máquinas, equipamentos, insumos e materiais</li> <li>• Implementação de melhorias</li> <li>• Validação de melhorias</li> </ul> <p><b>Inovação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito</li> <li>• Tipos de inovações</li> <li>• Inovação X melhoria</li> <li>• Visão inovadora</li> </ul>
2 Elaborar o plano de controle	<p>2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e normas aplicáveis</p> <p>2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle</p>	<p>Definir, com base nas características e na complexidade do processo, o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p> <p>Definir, no planejamento, o fluxo de produção como forma de assegurar a qualidade técnica e a otimização de recursos humanos, materiais e tecnológicos</p> <p>Definir novas alternativas de logística, leiaute e de fluxo de processo, tendo em vista a melhoria da produtividade, da qualidade e da segurança nos processos metalúrgicos de fundição</p>	
3 Validar o processo	<p>3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>3.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>3.3 Documentando a validação do processo</p>	<p>Definir processos, cronogramas, procedimentos e metodologias de implementação das melhorias estabelecidas</p>	
4 Prestar suporte à padronização de	<p>4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de</p>	<p>Dimensionar a equipe de execução do</p>	

processos	execução e controle do processo 4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente	processo com base no tipo e na complexidade do processo a ser executado	
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho 5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança	Elaborar o plano de controle Indicar, na documentação técnica da empresa, os novos processos, metodologias ou referenciais a serem considerados nos processos produtivos a partir das melhorias implementadas Interpretar a instrução de processo quanto às ações de trabalho a serem realizadas pelos operadores, tendo em vista a orientação dos mesmos na execução de atividades	
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção 6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 6.4 Documentando as informações	Interpretar as normas ambientais, de saúde e segurança e de qualidade aplicáveis aos processos metalúrgicos, tendo em vista a prestação de suporte à padronização de processos Interpretar o projeto quanto às especificações técnicas do processo metalúrgico e do produto Interpretar os dados relativos ao histórico de desempenho na produtividade da empresa	
7 Otimizar processos	7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação térmica 7.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo 7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e métodos de controle dos processos	Otimizar processos Planejar o processo Prestar suporte à padronização de processos Prestar suporte técnico aos operadores de processos	

	7.4 Validando as melhorias implementadas	Reconhecer as características, as aplicações e os recursos tecnológicos empregados em processos metalúrgicos	
UC 3 1 Planejar o processo	1.1 Considerando as especificações técnicas do projeto 1.2 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação 1.3 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo 1.4 Relacionando a matéria-prima e os insumos necessários para o processo 1.5 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo 1.6 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução	Reconhecer os diferentes mecanismos de controle aplicáveis aos processos metalúrgicos, considerando suas características, suas finalidades e o roteiro de trabalho definido Compreender os fundamentos de custos dos processos metalúrgicos de fundição Validar o processo	
2 Elaborar o plano de controle	2.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis 2.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido as normas aplicáveis 2.3 Documentando os parâmetros e os mecanismos de controle		
3 Validar o processo	3.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo 3.2 Executando os ensaios de amostras		

	requeridos para o processo 3.3 Documentando a validação do processo		
4 Prestar suporte à padronização de processos	4.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo 4.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente		
5 Prestar suporte técnico aos operadores de processos	5.1 Encaminhando as providências relativas à disponibilidade dos recursos humanos, materiais, tecnológicos e de infraestrutura no contexto de trabalho 5.2 Orientando os operadores quanto aos processos a serem executados, considerando os aspectos técnicos e de segurança		
6 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	6.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle 6.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção 6.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo 6.4 Documentando as informações		
7 Otimizar processos	7.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos de transformação mecânica 7.2 Orientando sobre a implementação das		

	<p>melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>7.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de controle dos processos</p> <p>7.4 Validando as melhorias implementadas</p>		
UC4  2 Planejar o processo	<p>6.5 Considerando as especificações técnicas do projeto</p> <p>6.6 Considerando a viabilidade técnica e econômica da operação</p> <p>6.7 Indicando os procedimentos técnicos e operacionais a serem utilizados no processo</p> <p>6.8 Relacionando a matéria-prima e os insumos e necessários para o processo</p> <p>6.9 Indicando as necessidades de recursos humanos e de infraestrutura a serem atendidas no processo com base no tipo de operação e complexidade do processo</p> <p>6.10 Estabelecendo o roteiro de trabalho a ser observado na execução</p>		
7 Elaborar o plano de controle	<p>7.1 Indicando os parâmetros de controle do processo e/ou produto com base no roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>7.2 Estabelecendo mecanismos de controle em conformidade com o roteiro de trabalho definido e as normas aplicáveis</p> <p>7.3 Documentando os parâmetros e os</p>		

	mecanismos de controle		
8 Validar o processo	<p>8.1 Acompanhando o desenvolvimento do processo e do lote piloto ou protótipo</p> <p>8.2 Executando os ensaios de amostras requeridos para o processo</p> <p>8.3 Documentando a validação do processo</p>		
9 Prestar suporte à padronização de processos	<p>9.1 Apoiando a elaboração dos procedimentos operacionais de execução e controle do processo</p> <p>9.2 Atendendo ao sistema de gestão da qualidade, segurança e meio ambiente</p>		
10 Coordenar a operacionalização do processo conforme o plano	<p>10.1 Considerando as definições do planejamento do processo e do plano de controle</p> <p>10.2 Assegurando o cumprimento das metas de produção</p> <p>10.3 Observando o atendimento dos requisitos técnicos, de qualidade, de saúde e segurança e de meio ambiente aplicáveis ao processo</p> <p>10.4 Documentando as informações</p>		
11 Otimizar processos	<p>11.1 Propondo melhorias na produtividade e na qualidade dos processos</p> <p>11.2 Orientando sobre a implementação das melhorias com base nos parâmetros de processo</p> <p>11.3 Avaliando os resultados obtidos com base nos indicadores e nos métodos de</p>		

	controle dos processos 11.4 Validando as melhorias implementadas		
Capacidades sociais, organizativas e metodológicas.			Conhecimentos transversais
<p>- <b>Capacidades Sociais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</li><li>✓ Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</li></ul> <p>- <b>Capacidades Organizativas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</li><li>✓ Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</li><li>✓ Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</li><li>✓ Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</li></ul> <p>- <b>Capacidades Metodológicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</li><li>✓ Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</li></ul>			<p>- <b>Ética</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>✓ Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul> <p>- <b>Trabalho em equipe</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Conceitos de grupo e equipe;</li><li>✓ Trabalho em grupo;</li><li>✓ O relacionamento com os colegas de equipe;</li><li>✓ Responsabilidades individuais e coletivas;</li><li>✓ Cooperação.</li><li>✓ Divisão de papéis e responsabilidades.</li></ul> <p>- <b>Organização de ambientes de trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Princípios de organização</li><li>✓ Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>✓ Organização do espaço de trabalho.</li></ul> <p>- <b>Segurança no Trabalho:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</li><li>✓ Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.</li><li>✓ Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li><li>✓ Normas básicas de segurança.</li></ul> <p>- <b>Virtudes profissionais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</li></ul> <p>- <b>Pesquisa</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</li><li>✓ Características</li><li>✓ Métodos</li><li>✓ Fontes</li><li>✓ Estruturação</li></ul>
<b>Ambientes pedagógicos, equipamentos e material didático para o desenvolvimento da Unidade Curricular.</b>	
<b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de aula, Biblioteca, Laboratório de informática	
<b>Equipamentos:</b> Computador com pacote <i>office</i> e acesso à <i>internet</i> , Projetor multimídia, TV	
<b>Material Didático:</b> Apostilas, revistas científicas, livros, dentre outros. Banco de Recursos Didáticos link: <a href="http://rd.sc.senai.br/">http://rd.sc.senai.br/</a>	

**ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR****MÓDULO III****Unidade Curricular:** *Mindset* Empreendedor e Prototipação**Carga horária:** 18,75h

**Objetivo Geral:** Desenvolver capacidades técnicas para a empreender o projeto e prototipar, para continuar a execução do projeto de inovação e criar objetivos a longo prazo, visando à criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.

**CONTEÚDOS FORMATIVOS****CAPACIDADES TÉCNICAS**

Identificar oportunidades de empreender negócios  
Validar proposta de valor por meio do protótipo  
Demonstrar proposta de valor por meio do pitch

**CONHECIMENTOS**

Empreendedor  
Características do empreendedor  
Tipos de empreendedor  
Informal, cooperado, individual, franquia, social e intraempreendedor.  
Empreendedorismo de cadeia de valor  
*Start up*

Conceito

Características

Inovação

Escalabilidade

Repetição

Potencial

Flexibilidade

Talentos

Tipo

Pequenas negócios

Lifestyle

Escaláveis

Compráveis

Sociais

Corporativas

Editais de financiamento, investidores-anjos, aceleradoras

Incubadoras e co-working

Protótipo

Tipos de protótipos

Técnicas de prototipação

Pitch

Definição

Aplicação

Dicas de oratória e dialética

Técnicas

Mentoria e acompanhamento do projeto

Fomentar a participação na Saga SENAI de

Inovação: Inova SENAI; Edital de

Inovação para Indústria e FIEMG Lab

MOSTRA DE VALIDAÇÃO - Com o protótipo e pitch já formatado os grupos devem

	apresentá-lo em uma mostra e validar com os potenciais clientes (indústria, comunidade, alunos, docentes e/ou potenciais clientes).
CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS	CONHECIMENTOS
<p>CAPACIDADES SOCIAIS:</p> <p>Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.</p> <p>Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.</p> <p style="text-align: right;"><b>1.</b></p> <p>CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:</p> <p>Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.</p> <p>Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.</p> <p>Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.</p> <p>Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.</p> <p style="text-align: center;"><b>2.</b></p> <p>CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <p>Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</p> <p>Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</p>	<p>Ética</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Ética nos relacionamentos profissionais</li><li>Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.</li></ul> <p>Trabalho em equipe</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Conceitos de grupo e equipe;</li><li>Trabalho em grupo;</li><li>O relacionamento com os colegas de equipe;</li><li>Responsabilidades individuais e coletivas;</li><li>Cooperação.</li><li>Divisão de papéis e responsabilidades.</li></ul> <p>Organização de ambientes de trabalho</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Princípios de organização</li><li>Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância;</li><li>Organização do espaço de trabalho.</li></ul> <p>Segurança no Trabalho:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características.</li><li>Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos.</li><li>Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções</li><li>Normas básicas de segurança.</li></ul> <p>Virtudes profissionais:</p>

	<p>Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</p> <p>Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas</p> <p>Pesquisa</p> <p>Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações;</p> <p>Características</p> <p>Métodos</p> <p>Fontes</p> <p>Estruturação</p> <p>3.</p>
<p>AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.</p>	
<p><b>Ambientes Pedagógicos:</b> Sala de informática, biblioteca e sala de aula.</p>	
<p><b>Equipamentos:</b> Kit Multimídia, quadro branco, computador com acesso à internet.</p>	
<p><b>Recursos Didático:</b> Acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem</p>	
<p><b>Material Didático:</b> Livro didático MDI e Material on-line</p>	

**ORGANIZAÇÃO INTERNA DA UNIDADE CURRICULAR**

**MÓDULO IV**

**Unidade Curricular:** Trabalho de Conclusão do Curso

**Carga horária:** 15 horas

**Objetivo Geral:** Propiciar a finalização e apresentação para a banca do projeto de inovação que visa a criação ou melhoria de produtos, processos e serviços alinhados com as demandas da indústria e as necessidades dos consumidores para contribuir com o aumento da competitividade da indústria.

**CONTEÚDOS FORMATIVOS**

**CAPACIDADES TÉCNICAS**

**CONHECIMENTOS**

Validar o projeto com a banca demonstrando a inovação e valor gerado

Trabalho de Conclusão do Curso  
Modelo de Projeto  
Modelo de Negócio  
Protótipo  
Vídeo Pitch (1 minuto)  
Projeto detalhado (anexo)  
Apresentação para a Banca

**CAPACIDADES SOCIAIS, ORGANIZATIVAS E METODOLÓGICAS**

**CONHECIMENTOS**

**CAPACIDADES SOCIAIS:**

Demonstrar atitudes éticas nas ações e nas relações profissionais.

Atuar em equipes de trabalho, comunicando-se profissionalmente, interagindo e cooperando com os integrantes dos diferentes níveis hierárquicos da empresa.

**CAPACIDADES ORGANIZATIVAS:**

Reconhecer os princípios da organização no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade.

Agir de forma proativa propondo melhorias na organização do ambiente de trabalho, tendo em vista a prevenção de acidentes e a melhoria da produtividade.

Responsabilizar-se pelo cumprimento dos procedimentos operacionais adequados às atividades a serem realizadas.

Integrar às suas práticas, as orientações recebidas quanto aos procedimentos técnicos, de saúde e segurança no ambiente de trabalho.

**Ética**

Ética nos relacionamentos profissionais  
Ética no desenvolvimento das atividades profissionais.

**4. Trabalho em equipe**

Conceitos de grupo e equipe;  
Trabalho em grupo;  
O relacionamento com os colegas de equipe;  
Responsabilidades individuais e coletivas;  
Cooperação.  
Divisão de papéis e responsabilidades.

<p>5. CAPACIDADES METODOLÓGICAS:</p> <p>Apresentar postura proativa e responsável, atualizando-se continuamente e adaptando-se, com criatividade, às mudanças tecnológicas, organizativas, profissionais e socioculturais que incidem nas suas atividades.</p> <p>Demonstrar iniciativa, responsabilidade e flexibilidade no desenvolvimento das atividades sob a sua responsabilidade, considerando as mudanças tecnológicas.</p>	<p>Organização de ambientes de trabalho Princípios de organização Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância; Organização do espaço de trabalho.</p> <p>Segurança no Trabalho: Acidentes de trabalho: conceitos, tipos e características. Agentes agressores à saúde: físicos, químicos e biológicos. Equipamentos de proteção individual e coletiva: tipos e funções Normas básicas de segurança.</p> <p>Virtudes profissionais: Atenção, disciplina, organização, comprometimento, precisão e zelo.</p> <p>Ferramenta da Qualidade: Análise e Solução de Problemas</p> <p>Pesquisa Tipos: bibliográfica, de campo, laboratorial, acadêmica; em publicações; Características Métodos Fontes Estruturação</p> <p>6.</p>
--	---

**AMBIENTES PEDAGÓGICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE CURRICULAR.**

**Ambientes Pedagógicos:** Sala de informática, biblioteca e sala de aula.

**Equipamentos:** Kit Multimídia, quadro branco, computador com acesso à internet.

## CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Será conferido o diploma de **Técnico em Metalurgia**, na modalidade Habilitação Técnica de Nível Médio, ao aluno que concluir com êxito todos os módulos do curso, com aproveitamento mínimo de 60% em cada Unidade Curricular e obtiver frequência igual ou superior a 75% da carga horária total, oferecida em cada módulo/semestre letivo.

## EQUIPE DE VALIDAÇÃO TÉCNICA

NOME	FUNÇÃO/CARGO	ESCOLA SENAI
<b>Cleiton Rodrigues</b>	Instrutor	SENAI Itaúna CETEF Marcelino Corradi
<b>Douglas da Silva Adriano</b>	Instrutor	SENAI Barão de Cocais CFP Guilherme Caldas
<b>João Paulo Faustino</b>	Instrutor	SENAI Barão de Cocais CFP Guilherme Caldas

**Mês e Ano da Elaboração:** Agosto/2017.

**Mês e Ano de Revisão da Organização curricular:** Outubro/2020