



Aprendizagem Técnica em Metalurgia

**Documento Referência, inclusive para
Aprendizagem Profissional em Nível
Técnico Médio.**

Aprendizagem Técnica

Presencial

Rio de Janeiro
2024

Firjan – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

Presidente

Luiz Césio Caetano

Diretoria Regional do SENAI/RJ

Diretoria Executiva SESI/SENAI RJ

Alexandre dos Reis

Diretoria de Educação SESI/SENAI RJ

Diretor

Vinícius Carvalho Cardoso

Gerência de Educação Profissional

Gerente

Edson Melo

Divisão Pedagógica, Desenvolvimento e Processos

Coordenadora

Alessandra Matos da Silva

Divisão Técnica de Educação Profissional

Coordenador

Sergio Matos

Técnico em Metalurgia

*Documento Referência, inclusive para
Aprendizagem Profissional em Nível
Técnico Médio.*

Aprendizagem Técnica

Presencial

Rio de Janeiro

2024

Versão

Este documento é de caráter Institucional e destina-se
exclusivamente para uso interno.
A divulgação ou compartilhamento com o público
externo é estritamente proibida.

Ficha Técnica

Elaboração: (2024)

- SENAI Departamento Nacional. Itinerário Nacional, Versão 2021.0.

Adequação: (2024)

- Priscila da Silva Vaz de Oliveira - Analista de Educação – Gerência de Educação Profissional – GEP, Firjan SENAI.

- Bruno da Silva Viana. Especialista Técnico de Educação Profissional. – Gerência de Educação Profissional – GEP, Firjan SENAI.

- Sergio de Matos. Coordenador Técnico de Educação Profissional. – Gerência de Educação Profissional – GEP, Firjan SENAI.

Ficha Catalográfica

Firjan SENAI. Gerência de Educação Profissional - GEP. Técnico em Metalurgia. Plano de curso.

Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Rio de Janeiro, 2024. Curso alinhado ao Itinerário Nacional Formativo do SENAI Departamento Nacional.

SENAI-DN. Itinerário nacional de educação profissional. Área Metalmecânica- Metalurgia: desenho curricular nacional de Técnico de Nível Médio em Metalurgia / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. – Brasília, 2024.

Firjan SENAI
GEP - Gerência de Educação Profissional
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO E CULTURA
Av. Graça Aranha, 1 9º andar - Centro
20030-002 - Rio de Janeiro - RJ
www.firjan.com.br/senai

Sumário

I. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO	7
II. APRESENTAÇÃO	8
III. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO	10
IV. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO	13
V. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	23
MATRIZ CURRICULAR	24
ITINERÁRIO FORMATIVO	26
DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO	27
ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES	28
DETALHAMENTO DE UNIDADES CURRICULARES DE MÓDULOS	29
VI CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES	71
VII CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	72
VIII BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	73
IX PERFIL DOCENTE NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL MÉDIO	74
X CERTIFICADOS A SEREM EMITIDOS	75



I. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Área de Atuação do SENAI: Metalmecânica - Metalurgia

Carga horária: 1200 h

Estratégia: Presencial

Em conformidade com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos .

CBO

Código: 314620

Ocupação: Técnico em metalurgia (soldagem)

Família: Técnicos em metalurgia (estruturas metálicas)

Sub Grupo: TÉCNICOS EM METALMECÂNICA

Sub Grupo Principal: TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO DAS CIÊNCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS, ENGENHARIA E AFINS

Grande Grupo: TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO



II. APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta a estrutura e o itinerário de possibilidade formativa para atuação profissional na área de Metalmecânica - Metalurgia e resulta do trabalho de desenho curricular elaborado a partir do perfil profissional do Técnico em Metalurgia.

Trata-se de programa formativo flexível e modularizado, concebido dentro dos princípios metodológicos e orientações da Concepção de Educação Profissional da Firjan SENAI, com o intuito de favorecer a construção progressiva da competência e da capacidade de transferência de conhecimentos.

2.1 Justificativa

Esse documento apresenta o resultado do trabalho de desenho pedagógico e organização curricular do **Técnico em Metalurgia**, cujo perfil profissional foi delineado pelo Comitê Técnico Setorial Nacional, do SENAI-DN, dentro dos princípios e orientações da Concepção de Educação Profissional do SENAI, tendo também como base o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos, do MEC, tratando-se de programa formativo modularizado e concebido, pedagogicamente, com vistas a favorecer a construção progressiva da competência e da capacidade de transferência de conhecimentos demandadas, hoje, para a atuação produtiva em um contexto de constantes mudanças.

Em síntese, é uma decodificação de informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, traduzindo-se, pedagogicamente, as competências do perfil profissional do **Técnico em Metalurgia** em capacidades técnicas e socioemocionais. Nesse contexto a preparação de profissionais para a área é de fundamental importância, devendo considerar a capacidade necessária para a formação de trabalhadores multifuncionais, com visão abrangente da empresa e do processo de trabalho, domínio sólido e amplo de conhecimentos, com capacidade de identificar e resolver problemas, além de desempenhar um amplo conjunto de atividades inerentes à ocupação, atendendo às novas exigências das organizações do trabalho. Portanto, sintonizado com os desafios propostos pelo mundo da educação e do trabalho, o presente Plano de Curso expressa as orientações e diretrizes emanadas pelo MEC e reflete a necessidade desse mercado no Estado do Rio de Janeiro.

Convém ressaltar que desde 1997, o SENAI-RJ buscando sintonizar-se com as transformações e novas demandas do mundo do trabalho, vem promovendo a atualização de seus cursos a partir de um processo que tem início no delineamento de perfis profissionais por um grupo de trabalho que forma o Comitê Técnico Setorial (CTS), composto por técnicos da área específica, técnicos em educação, docentes e representantes das empresas.

Com o apoio dos representantes das empresas, busca-se diagnosticar as mudanças e tendências do mercado de trabalho nos diversos segmentos produtivos, considerando-se as transformações tecnológicas e organizacionais e seus reflexos sobre os processos de trabalho, emergência e declínio de profissões e definição de perfis profissionais atuais e futuros.

A metodologia SENAI de formação profissional, em consonância com as novas tendências internacionais e recomendações da legislação educacional brasileira vigente, possibilita a construção de perfis profissionais baseados em competências, bem como o estabelecimento dos padrões de desempenho requeridos. A partir do perfil delineado e considerando o elenco das competências profissionais gerais definidas pelo MEC para



o Eixo Tecnológico, a equipe responsável pelo desenho pedagógico concebeu a Matriz Curricular do Curso **Técnico em Metalurgia**.

O desenvolvimento do presente curso é, portanto, consequência das exigências do mundo de trabalho, que requer novos perfis profissionais baseados em competências nas diversas áreas de formação geradas pelo processo da globalização, pelo novo paradigma de produção e pelos avanços vividos no campo da tecnologia e nos processos de trabalho. Sua implantação nas Escolas do SENAI-RJ decorre da necessidade apontada pelas empresas de buscar novos padrões produtivos em decorrência da competitividade do mercado, obrigando-as a reorganizar o trabalho de forma a alcançar novos patamares de qualidade e produtividade.

Estudo de demanda

A justificativa para a oferta do curso é realizada pela Unidade Operacional, com indicadores de demanda fundamentada, inclusive com visão prospectiva da necessidade de formação do técnico para a região e é descrita no formulário “Caracterização da Demanda Regional”, atendendo à “Norma Administrativa Implantação da Educação Profissional Técnica de Nível Médio” do SENAI – RJ.

No que se refere à Aprendizagem Técnica, é importante mencionar que a Aprendizagem Profissional é uma política pública de inclusão de jovens no mercado de trabalho, prevista na Constituição Federal e na Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, que determina que empresas de grande e médio porte deve contratar jovens de 14 a 24 anos na condição de aprendizes. Dessa forma, a Firjan SENAI se enquadra como uma entidade atualizada de formação técnico-profissional, para o cumprimento de cotas de aprendizes e atuação em segmentos e áreas industriais.

2.2 Objetivos

O Curso **Técnico em Metalurgia** tem como objetivos:

- A formação necessária para o pleno desenvolvimento de conhecimentos gerais e tecnológicos, bem como de habilidades e atitudes face o novo perfil de competências requerido pelo mercado de trabalho;
- Habilitação Profissional em Técnico em Metalurgia, com competências para executar atividades administrativas e coordenar equipes em atividades correlatas, no nível operacional, dos setores de produção e serviços, utilizando-se de técnicas e tecnologias apropriadas e de padrões éticos, legais, de qualidade, e segurança, com responsabilidade social e ambiental.
- Desenvolvimento de competências que possibilitem a continuidade de estudos para etapas subsequentes.

2.3 Regime de Funcionamento

O curso será oferecido em período semanal de segunda à sexta – feira, com 4 horas diárias de atividades, com base num ano letivo com 200 dias.



III. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

Para acesso ao curso, o candidato deverá passar pelos processos de inscrição, seleção e matrícula, observando os seguintes critérios:

Da Inscrição

A contratação do aprendiz deve ser formalizada mediante a assinatura do contrato pela empresa e pelo aprendiz ou representante legal, no caso de menor de 18 anos, anotação na CTPS e no livro de ficha ou sistema eletrônico de registro de empregado. No campo função da CTPS, deve ser apostada a palavra Aprendiz seguida da função constante no programa de aprendizagem, com correspondência na Classificação Brasileira de Ocupações. Em anotações gerais, deve ser especificada a data de início e término do contrato de aprendizagem (CLT, art.29), que deverá coincidir com a data de início e término do curso.

Da Inscrição

Os candidatos deverão efetuar as inscrições para o curso nas épocas previstas no cronograma de atividades da Unidade Operacional, de acordo com os requisitos estabelecidos para a matrícula neste documento e no Regimento Escolar dos cursos técnicos. No ato da inscrição o candidato deverá estar cursando o 2º ano do ensino médio, no mínimo.

Documentação:

- Comprovante de escolaridade
- Duas fotos 3X4
- Identidade (cópia) ou certidão de nascimento ou de casamento;
- Taxa de inscrição (QUANDO HOUVER);

Da Seleção

Quando houver necessidade, os candidatos serão submetidos ao processo seletivo, nele incluindo avaliação de competências básicas e entrevistas, sempre que o número de inscritos for superior ao número de vagas. A seleção terá caráter classificatório. O processo de seleção e a divulgação dos resultados são de responsabilidade da Unidade Operacional. A realização do processo seletivo dos candidatos à condição de aprendiz pode ser planejada segundo duas alternativas. Na primeira alternativa a empresa encaminha o(s) candidato(s) a uma Unidade da Firjan SENAI, por meio de carta de Encaminhamento do Aprendiz pela Empresa, sempre respeitando os limites legais e especificidades e pré-requisitos de cada curso de aprendizagem, podendo ou não suceder-se processo seletivo mediante prova, em acordo com a empresa. Caso ocorra, o processo seletivo será desenvolvido mediante prova, considerando os candidatos encaminhados pelas empresas (de preferência na proporção de três indicações por vaga), podendo também a própria empresa realizar processo seletivo anterior, caso assim o deseje. Caso a empresa solicite, a Firjan SENAI poderá também se encarregar da indicação dos candidatos ao processo seletivo para seus cotistas. Na segunda alternativa, o processo seletivo poderá ocorrer por meio da realização de Edital, na perspectiva de ampliação das possibilidades de participação de um maior número de candidatos e diversidade de cursos. Os Editais não serão, entretanto, centralizados, devendo todas as etapas do processo, inclusive a elaboração de provas, ficar a cargo das Unidades Operacionais, podendo ocorrer trimestralmente, de forma



a favorecer o atendimento às empresas.

Em ambos os casos, a Firjan SENAI deverá encaminhar os candidatos selecionados por meio da carta de Apresentação do Aprendiz pela Firjan SENAI, que deverá ser elaborada em duas vias, uma retornando à Firjan SENAI, juntamente com: uma via do contrato de aprendizagem e a xerox das páginas do registro e da identificação na CTPS devidamente preenchida.

Da Matrícula

O candidato classificado no processo seletivo deverá requerer a matrícula inicial dentro do prazo determinado no calendário escolar elaborado pela Unidade Operacional. Será permitida a matrícula por unidade curricular ou módulo, considerando os pré-requisitos necessários e os critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores, em consonância com a legislação educacional vigente.

No ato da matrícula, o candidato deverá apresentar os seguintes documentos:

Documento de identificação oficial com foto e CPF.

1. Quando aluno menor de idade, também deverá ser apresentado original e entregue cópia do documento de identificação oficial com foto e CPF do responsável legal.
2. Nome social: preenchimento do formulário de solicitação, (aluno menor com presença e assinatura do seu responsável legal).
3. Estrangeiros: RNE - Registro Nacional de Estrangeiros.
4. Refugiados: Protocolo Provisório de solicitação de Refúgio emitido pela Polícia Federal.

Comprovante de nível de escolaridade:

1. Concomitante: Declaração de matrícula no 2º ou 3º ano do Ensino Médio
2. Articulado: Histórico Ensino Fundamental ou declaração de conclusão.
3. Subsequente: certificado de conclusão do Ensino Médio ou equivalente emitido pelo estado origem ou órgão próprio.
4. Estrangeiros/Refugiados: Protocolo de solicitação de equivalência dos estudos concluídos no Exterior emitido pelas Secretarias Estaduais de Educação.

Certificado de alistamento militar (CAM) ou reservista, para o sexo masculino com idade de 18 a 45 anos.
Não se aplica a pessoas com deficiências.

Para Cursos e Programas de Gratuidade Regimental, necessária emissão de autodeclaração de baixa renda, manifestando possuir renda familiar mensal per capita bruta de no máximo 1,5 salários mínimos federal, em cumprimento ao Regimento do SENAI.

No caso de Pessoa com Deficiência (PcD), necessária comprovação da deficiência, por meio de relatório ou declaração ou anamnese ou laudo médico.

Documentos específicos exigidos pela modalidade, conforme diretrizes institucionais e legais.



No caso de cursos de Aprendizagem Industrial Técnica, solicitar Cópia do Contrato de Aprendizagem (Art. 62). No caso de cursos de Aprendizagem Industrial Técnica, solicitar Cópia do Contrato de Aprendizagem (Art. 62) No caso de cursos de Aprendizagem Industrial Técnica, solicitar Cópia do Contrato de Aprendizagem (Art. 62)

Da Matrícula

A contratação do aprendiz deve ser formalizada mediante a assinatura do contrato pela empresa e pelo aprendiz ou representante legal, no caso de menor de 18 anos, anotação na CTPS e no livro de ficha ou sistema eletrônico de registro de empregado. No campo função da CTPS, deve ser apostila a palavra Aprendiz seguida da função constante no programa de aprendizagem, com correspondência na Classificação Brasileira de Ocupações. Em anotações gerais, deve ser especificada a data de início e término do contrato de aprendizagem (CLT, art.29), que deverá coincidir com a data de início e término do curso.



IV. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS CONTEXTO DE TRABALHO DA QUALIFICAÇÃO

Técnico em Metalurgia

1. Identificação da Ocupação

Ocupação	Técnico em metalurgia (soldagem)
CBO	314620
Educação Profissional	Técnica de Nível Médio
Nível da Qualificação	3
Eixo Tecnológico	Controle e Processos Industriais
Área Tecnológica	Metalmecânica - Metalurgia

2. Competência Geral

Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, supervisionando as etapas do processo e seus respectivos controles técnicos e operacionais, considerando Procedimentos e Normas Técnicas de Qualidade, Saúde e Segurança e Meio Ambiente.

3. Relação de Funções

Função 1	Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente
Função 2	Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente
Função 3	Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente



4. Descrição das Funções

Função 1	
Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
SubFunções	Padrões de Desempenho
Supervisionar equipes de trabalho	Considerando o Plano de Produção e ou a Ordem de Serviço Garantindo o atendimento das Normas Técnicas, Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente Considerando os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização da produção
Realizar a gestão da qualidade	Considerando os requisitos do produto contidos no projeto de fabricação e ou em Normas Técnicas Considerando os Procedimentos Operacionais
Realizar o planejamento e controle da produção	Considerando os Procedimentos Operacionais Considerando as Normas de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Legislação trabalhista Considerando o projeto de fabricação de produtos metalúrgicos Considerando as informações do Plano Mestre de Produção



Função 2

Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente

SubFunções	Padrões de Desempenho
Obter metais a partir do minério e ou sucata	Considerando as informações técnicas da Ordem de Produção Garantindo o atendimento das Normas Técnicas, Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente Considerando os Procedimentos Operacionais
Obter ligas metálicas	Considerando as informações técnicas da Ordem de Produção Considerando os Procedimentos Operacionais Garantindo o atendimento das Normas Técnicas, Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente
Obter materiais lingotados	Considerando as informações técnicas da Ordem de Produção Considerando os Procedimentos Operacionais Garantindo o atendimento das Normas Técnicas, Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente
Fabricar produtos conformados mecanicamente	Considerando as informações técnicas da Ordem de Produção Considerando os Procedimentos Operacionais Garantindo o atendimento das Normas Técnicas, Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente
Fabricar produtos fundidos	Considerando as informações da Ordem de Produção e do Projeto de Fundidos Considerando os Procedimentos Operacionais Garantindo o atendimento das Normas Técnicas, Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente
Realizar tratamentos térmicos, termoquímicos e de superfície	Considerando as informações da Ordem de Produção Considerando os Procedimentos Operacionais Garantindo o atendimento das Normas Técnicas, Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente



Função 3

Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente

SubFunções	Padrões de Desempenho
Realizar ensaios e análises metalográficos em materiais	Considerando a Ordem de Serviço Considerando os Procedimentos Operacionais e Normas Técnicas referentes aos ensaios e análises metalográficos Garantindo o atendimento das Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente
Realizar ensaios e análises mecânicos em materiais	Considerando a Ordem de Serviço Considerando os Procedimentos Operacionais e Normas Técnicas referentes aos ensaios e análises mecânicos Garantindo o atendimento das Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente
Acompanhar ensaios e análises não destrutivos em materiais	Considerando a Ordem de Serviço Considerando os Procedimentos Operacionais e Normas Técnicas referentes aos ensaios e análises não destrutivos Garantindo o atendimento das Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente
Realizar ensaios e análises químicos em materiais	Considerando a Ordem de Serviço Considerando os Procedimentos Operacionais e Normas Técnicas referentes aos ensaios e análises químicos Garantindo o atendimento das Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente



5. Competências Socioemocionais

APRENDIZAGEM ATIVA E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM - Demonstrar postura proativa e atitude inovadora, adaptando-se, com criatividade e flexibilidade, a novos contextos tecnológicos e organizacionais.

CRIATIVIDADE, ORIGINALIDADE E INICIATIVA - Orientar seu comportamento para a consecução de objetivos individuais e coletivos, de modo organizado e esforçado, fazendo escolhas em relação à vida profissional e estimulando a liberdade e a autonomia.

ÉTICA - Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.

INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: AUTOCONHECIMENTO E AUTORREGULAÇÃO - Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.

INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: PERCEPÇÃO SOCIAL E HABILIDADES DE RELACIONAMENTO - Apresentar habilidade para ouvir bem e dialogar com o outro, demonstrando empatia e consciência do valor da escuta e do diálogo nas relações e atividades profissionais.

LIDERANÇA E INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO - Trabalhar em equipes, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões, mantendo bom relacionamento com a equipe.

PENSAMENTO CRÍTICO E INOVAÇÃO - Expressar-se de modo crítico e com base em evidências claras, ponderando diferentes fatos, ideias, opiniões, visões e perspectivas aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS - Reconhecer demandas e apresentar possibilidades para resolução de problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando postura proativa.



6. Contexto de Trabalho da Ocupação

Meios de Produção
Transmissão digital
Convergência de redes
Comunicação ótica
Redes de transporte e de acesso
Ferramentas de gestão do conhecimento
Cabeamento estruturado
Sistemas operacionais
Projetor multimídia
OTDR/TDR
Tripé para resgate em espaço confinado
Megômetro
Computador com pacote de escritório e acesso à internet
Equipamentos de segurança do trabalhador (EPI e EPC)
Gerador de potência óptica
Máquina de fusão de fibra óptica
esquadro
ferramentas manuais de moldação
cilindros (oxigênio, argônio, co2, nitrogênio)
coquilhas para análise química
chave de aperto;
escala com contração
escumador
carrinho de mão
bancadas de moldação
formão
Alavanca
parafusadeira
rodo para limpeza do cadinho
graminho
lima
paleteira
goniômetro
serra circular elétrica
pincel
lingoteira
retífica elétrica
peneiras
ponteira
serrote de costa
lixadeira orbital
cunhas metálicas
lança de oxigênio
martelo
pá
marreta



Meios de Produção

pistola de pintura

riscador

grampos

macete de borracha

plaina elétrica

paquímetro

gabaritos

garfo

concha

cintel

goiva

caixas de moldagem

balde

alicate

compasso

furadeira manual

escala normal

enxada

espátula

balanças



Condições de Trabalho

Riscos profissionais

Riscos ergonômicos: movimentos repetitivos, posição ergonômica em relação

Riscos químicos: exposição a produtos químicos, vapores e gases etc

Riscos físicos: quedas, queimaduras, choques elétricos, radiações ionizantes

Condições Gerais

Ambientes insalubres ou perigosos

Ambientes internos e externos com vários postos de trabalho

Ambientes com iluminação e ventilação variados



Formação Profissional Relacionada à Ocupação

Aperfeiçoamento profissional em análises químicas

Aperfeiçoamento profissional em ensaios mecânicos

Aperfeiçoamento profissional em ensaios não destrutivos

Aperfeiçoamento profissional em metalografia

Aperfeiçoamento profissional em projetos de fundição

Projetista de Fundição



7. Composição do Comitê Técnico Setorial

Especialistas técnicos de empresas, sindicatos, associações ou órgãos de classe, meio acadêmico e poder público.

Nome	Instituição	Estado



V. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O itinerário formativo está estruturado em módulos: básico (de integração), específico intodutório e específico(s) profissional(is) (de formação).O módulo básico (MB) é integrado por unidades curriculares referentes às capacidades básicas e socioemocionais, consideradas transversais ao desenvolvimento profissional do estudante, contribuindo para a formação para o mundo do trabalho.O módulo específico intodutório (MEI) é composto por unidades curriculares que retratam o desenvolvimento de base técnica científica, por meio de capacidades básicas e socioemocionais, necessárias ao desenvolvimento das competências profissionais da área.O(s) módulo(s) específico(s) profissional(is) (MEP) é(são) integrado(s) por unidades curriculares referentes à construção das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas ao desempenho do Técnico em Metalurgia.Este documento contempla, também, a Unidade Curricular da Etapa Prática Profissional na Empresa. Em caso de Prática Profissional na Empresa, a Organização Curricular do curso poderá ser distribuida nas seguintes formas:

Carga horária do Curso	Etapas Escolar Teórica	Etapas Escolar Prática	Etapas Prática Profissional na Empresa	Contrato (programa de aprendizagem) de 2 anos	% de Carga horária prática	% de Carga horária teórica	Observação
1.200	800	400	400	1.600	50%	50%	*Operacionalização alinhada com a analista da GEP
1.200	600	600	1.200	2.400	50%	50%	*Para aprendizagens que concluíram o ensino médio *Operacionalização alinhada com a analista da GEP



MATRIZ CURRICULAR

Técnico em Metalurgia - Aprendizagem Técnica

Módulos	Unidades Curriculares	Carga Horária UC	Teoria	Prática em ambientes simulados	Carga Horária do Módulo
Básico	Saúde e Segurança no Trabalho	12h	12h	0h	112h
	Introdução a Indústria 4.0	24h	24h	0h	
	Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação	40h	40h	0h	
	Introdução a Qualidade e Produtividade	16h	16h	0h	
	Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	12h	12h	0h	
	Sustentabilidade nos processos industriais	8h	8h	0h	
Específico Introdutório	Introdução aos Materiais Metálicos	96h	64h	32h	288h
	Fundamentos dos Processos Metalúrgicos	96h	64h	32h	
	Desenho Técnico e Metrologia aplicados aos Processos Metalúrgicos	96h	56h	40h	
Específico Profissional 1	Tratamentos Térmicos, Termoquímicos e de Superfície	100h	40h	60h	440h
	Tecnologia dos Processos de Conformação Mecânica	100h	40h	60h	
	Processos de Obtenção de Metais e Ligas	120h	52h	68h	
	Tecnologia dos Processos de Fundição	120h	52h	68h	
Específico Profissional 2	Ensaios Metalográficos e Químicos em Materiais Metálicos	100h	40h	60h	180h
	Ensaios Mecânicos em Materiais Metálicos	80h	20h	60h	



Específico Profissional 3	Planejamento e Controle da Produção na Metalurgia	40h	20h	20h	180h
	Supervisão de Equipes e Gestão da Qualidade na Metalurgia	40h	20h	20h	
	Desenvolvimento de Projetos	100h	20h	80h	
Carga Horária Total		600h	600h	1200h	

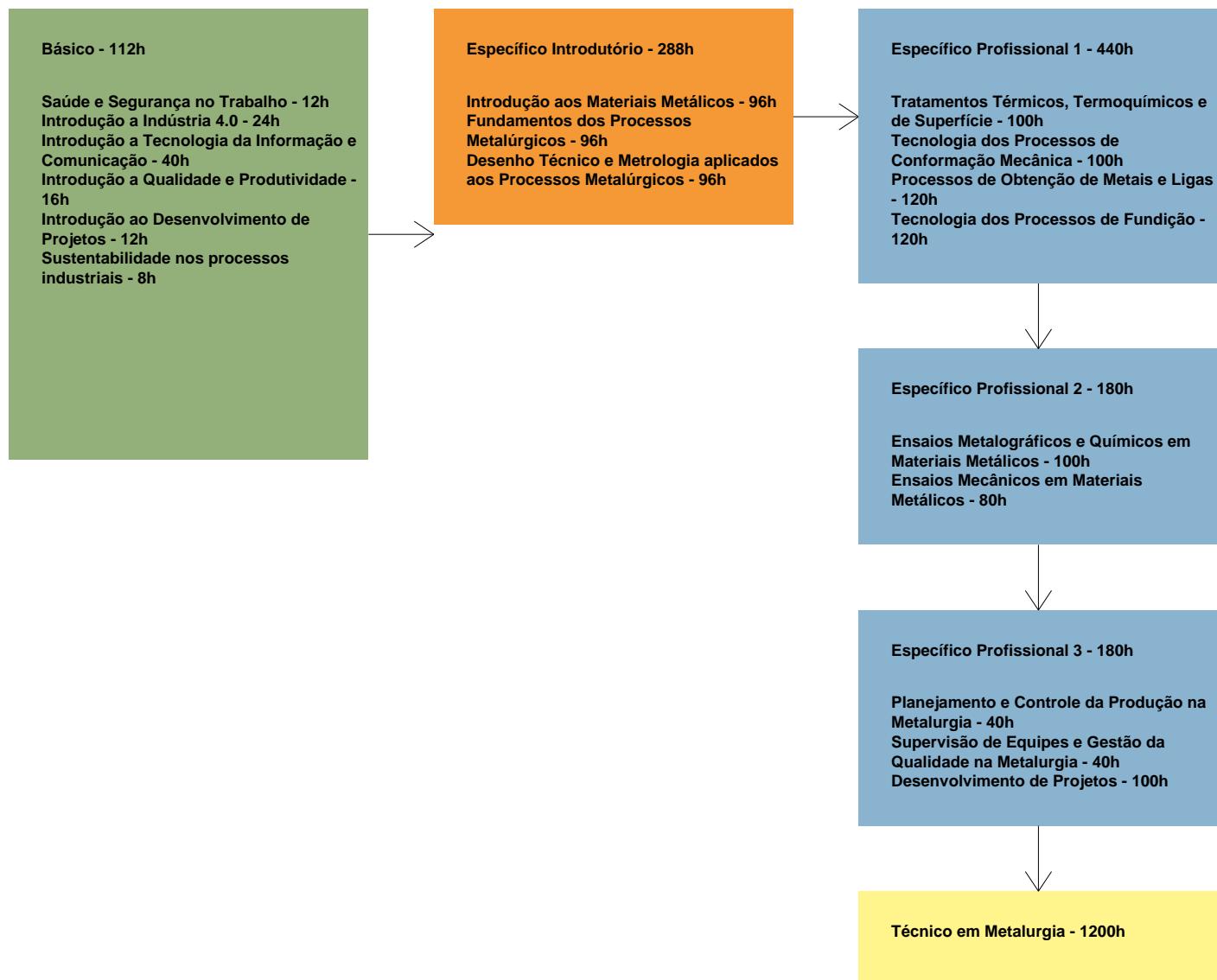
Acessibilidade (aplicada em todas as unidades curriculares):

Nas condições de infraestrutura física e virtual, serão asseguradas as condições de acessibilidade comunicacional, instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



ITINERÁRIO FORMATIVO

Técnico em Metalurgia





DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Conforme preconiza a metodologia SENAI de Educação Profissional, todas as atividades propostas seguem os princípios norteadores dessa metodologia: a aprendizagem mediada, a interdisciplinaridade, a contextualização, o desenvolvimento de capacidades que sustentam competências, a ênfase no "aprender a fazer fazendo", a aproximação da formação ao mundo real ao trabalho e às práticas sociais, a integração entre teoria e prática, a avaliação da aprendizagem com função diagnóstica e formativa e a afetividade como condição para a aprendizagem significativa. Esses princípios, na prática, se concretizam por meio de situações de Aprendizagem, atividades desafiadoras propostas aos alunos, que devem solucionar problemas, tomar decisões, testar hipóteses ou aplicar o que aprenderam a outros contextos.



ORGANIZAÇÃO INTERNA DAS UNIDADES CURRICULARES

Considerando a Metodologia SENAI de Educação Profissional para o desenvolvimento de competências, as unidades curriculares são subsídios para o desenvolvimento das competências profissionais descritas para cada módulo. Para cada unidade curricular, os conteúdos formativos são compostos por capacidades básicas, técnicas e socioemocionais, juntamente com seus respectivos conhecimentos.



DETALHAMENTO DE UNIDADES CURRICULARES DE MÓDULOS

Módulo Básico

Unidade Curricular	Carga Horária
Saúde e Segurança no Trabalho	12h
Funções	
F.1 : Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente F.3 : Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais necessárias à compreensão dos fundamentos da saúde e segurança do trabalho adequadas as diferentes situações profissionais.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer os princípios, normas, legislação e procedimentos de saúde, segurança nos processos industriais.• Reconhecer os tipos de riscos inerentes às atividades laborais nos processos industriais.• Reconhecer os conceitos, classificação e impactos de acidentes e doenças ocupacionais na indústria.• Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas de saúde e segurança.• Reconhecer as medidas preventivas e corretivas nas atividades laborais	<ol style="list-style-type: none">1. Segurança do Trabalho<ol style="list-style-type: none">1.1. Histórico da Segurança do Trabalho no Brasil1.2. Hierarquia das leis1.3. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho1.4. CIPA<ol style="list-style-type: none">1.4.1. Definição1.4.2. Objetivo1.5. SESMT<ol style="list-style-type: none">1.5.1. Definição1.5.2. Objetivo2. Riscos Ocupacionais<ol style="list-style-type: none">2.1. Perigo e risco2.2. Classificação de Riscos Ocupacionais<ol style="list-style-type: none">2.2.1. Físicos2.2.2. Químicos2.2.3. Biológicos2.2.4. Ergonômicos2.2.5. de Acidentes2.3. Mapa de Riscos3. Medidas de Controle<ol style="list-style-type: none">3.1. Importância dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC)4. Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais<ol style="list-style-type: none">4.1. Definição4.2. Tipos4.3. Causa<ol style="list-style-type: none">4.3.1. Imprudência, imperícia e negligência4.3.2. Fator humano e pessoal na prevenção de acidentes4.4. Consequências dos acidentes do trabalho<ol style="list-style-type: none">4.4.1. Para o trabalhador4.4.2. Para a família4.4.3. Para a empresa4.4.4. Para o país4.5. CAT<ol style="list-style-type: none">4.5.1. Definição5. Código de Ética profissional<ol style="list-style-type: none">5.1. Comunicação profissional5.2. Postura profissional6. O impacto da falta de ética nos ambientes de



	trabalho
Capacidades Socioemocionais	
• Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.	
Ambiente(s) Pedagógico(s)	
Ambientes Pedagógicos	AVA, Sala de aula, Biblioteca, SENAI Lab e Laboratório de informática
Recursos didáticos	Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet, Software pacote de escritório e Kit multimídia
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura física e virtual, serão asseguradas as condições de acessibilidade comunicacional, instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



Unidade Curricular	Carga Horária
Introdução a Indústria 4.0	24h
Funções	
F.1 : Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
F.3 : Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para compreender as aplicações das tecnologias habilitadoras para a indústria 4.0 e inserir-se em um contexto de inovação.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">Reconhecer os marcos que alavancaram as revoluções industriais e seus impactos nas atividades de produção e no desenvolvimento do indivíduo.Reconhecer as tecnologias habilitadoras para indústria 4.0Correlacionar cada tecnologia habilitadora com impacto gerado em sua aplicação, em um contexto real ou simulado.Compreender a inovação como ferramenta de melhoria nos processos de trabalho e resolução de problemas.	<ol style="list-style-type: none">1. Histórico da evolução industrial<ol style="list-style-type: none">1.1. 1ª Revolução Industrial1.1.1. Mecanização dos processos1.2. 2ª Revolução Industrial1.2.1. A eletricidade1.2.2. O petróleo1.3. 3ª Revolução Industrial1.3.1. A energia nuclear1.3.2. A automação1.4. 4ª Revolução Industrial1.4.1. A digitalização das informações1.4.2. A utilização dos dados2. Tecnologias Habilitadoras<ol style="list-style-type: none">2.1. Definições e aplicações<ol style="list-style-type: none">2.1.1. Big Data2.1.2. Robótica Avançada2.1.3. Segurança Digital2.1.4. Internet das Coisas (IoT)2.1.5. Computação em Nuvem2.1.6. Manufatura Aditiva2.1.7. Manufatura Digital2.1.8. Integração de Sistemas3. Inovação<ol style="list-style-type: none">3.1. Definição e características3.1.1. Inovação x Invenção3.2. Importância3.3. Tipos<ol style="list-style-type: none">3.3.1. Incremental3.3.2. Disruptiva3.4. Impactos4. Raciocínio Lógico<ol style="list-style-type: none">4.1. Dedução4.2. Indução4.3. Abdução5. Comportamento Inovador<ol style="list-style-type: none">5.1. Postura Investigativa5.2. Mentalidade de Crescimento (Growth Mindset)5.3. Curiosidade5.4. Motivação Pessoal6. Visão Sistêmica<ol style="list-style-type: none">6.1. Elementos da organização6.2. Articulação entre elementos da organização6.3. Pensamento sistêmico



Capacidades Socioemocionais	
• Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.	
• Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.	
• Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.	
• Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.	
Ambiente(s) Pedagógico(s)	
Ambientes Pedagógicos	AVA, Sala de aula, Biblioteca, SENAI Lab e Laboratório de informática
Recursos didáticos	Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet, Software pacote de escritório e Kit multimídia
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura física e virtual, serão asseguradas as condições de acessibilidade comunicacional, instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



Unidade Curricular	Carga Horária
Introdução a Tecnologia da Informação e Comunicação	40h
Funções	
F.1 : Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
F.3 : Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relativas à comunicação e ao uso de ferramentas de TIC na interpretação de normas e ou textos técnicos e uso seguro de recursos informatizados nos processos de comunicação no trabalho.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">• Empregar os princípios, padrões e normas técnicas que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação oral e escrita clara, assertiva e eficaz, condizente com o ambiente de trabalho.• Interpretar dados, informações técnicas e terminologias de textos técnicos relacionados aos processos industriais.• Reconhecer características e aplicabilidade de hardware e software de sistemas informatizados utilizados na indústria.• Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação.• Aplicar os recursos e procedimentos de segurança da informação.	<ol style="list-style-type: none">1. Elementos da Comunicação<ol style="list-style-type: none">1.1. Emissor1.2. Receptor1.3. Mensagem1.4. Canal1.5. Ruído1.6. Código1.7. Feedback2. Níveis de Fala<ol style="list-style-type: none">2.1. Linguagem culta2.2. Linguagem técnica<ol style="list-style-type: none">2.2.1. Jargão2.2.2. Características3. Comunicação<ol style="list-style-type: none">3.1. Identificação de textos técnicos3.2. Relatórios3.3. Atas3.4. Memorandos3.5. Resumos4. Textos Técnicos<ol style="list-style-type: none">4.1. Definição4.2. Tipos e exemplos4.3. Normas aplicáveis para redação (ex.: ABNT, ISO, IEEE, ANSI...)4.4. Interpretação5. Informática<ol style="list-style-type: none">5.1. Fundamentos de hardware<ol style="list-style-type: none">5.1.1. Identificação de componentes5.1.2. Identificação de processadores e periféricos5.2. Sistema Operacional<ol style="list-style-type: none">5.2.1. Tipos5.2.2. Fundamentos e funções5.2.3. Barra de ferramentas5.2.4. Utilização de periféricos5.2.5. Organização de arquivos (Pastas)5.2.6. Pesquisa de arquivos e diretórios5.2.7. Área de trabalho5.2.8. Compactação de arquivos6. Software de escritório<ol style="list-style-type: none">6.1. Editor de Textos<ol style="list-style-type: none">6.1.1. Tipos6.1.2. Formatação6.1.3. Configuração de páginas



	<ul style="list-style-type: none">6.1.4. Importação de figuras e objetos6.1.5. Inserção de tabelas e gráficos6.1.6. Arquivamentos6.1.7. Controles de exibição6.1.8. Correção ortográfica e dicionário6.1.9. Quebra de páginas6.1.10. Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens6.1.11. Marcadores e numeradores6.1.12. Bordas e sombreamento6.1.13. Colunas6.1.14. Controle de alterações6.1.15. Impressão6.2. Editor de Planilhas Eletrônicas6.2.1. Funções básicas e suas finalidades6.2.2. Linhas, colunas e endereços de células6.2.3. Formatação de células6.2.4. Configuração de páginas6.2.5. Inserção de fórmulas básicas6.2.6. Classificação e filtro de dados6.2.7. Gráficos, quadros e tabelas6.2.8. Impressão6.3. Editor de Apresentações6.3.1. Funções básicas e suas finalidades6.3.2. Tipos6.3.3. Formatação6.3.4. Configuração de páginas6.3.5. Importação de figuras e objetos6.3.6. Inserção de tabelas e gráficos6.3.7. Arquivamentos6.3.8. Controles de exibição6.3.9. Criação de apresentações em slides e vídeos6.3.10. Recursos multimídia de apoio a apresentações e vídeos7. Internet (World Wide Web)7.1. Políticas de uso7.2. Navegadores7.3. Sites de busca7.4. Download e gravação de arquivos7.5. Correio eletrônico7.6. Direitos autorais (citação de fontes de consulta)7.7. Armazenamento e compartilhamento em nuvem8. Segurança da Informação8.1. Pilares da Segurança da Informação8.1.1. Definições8.2. Legislação vigente da segurança da informação8.3. Golpes na internet8.3.1. Tipos8.4. Contas e Senhas8.5. Navegação segura na internet8.6. Backup8.7. Códigos maliciosos (Malware)9. Comunicação em equipes de trabalho9.1. Dinâmica do trabalho em equipe9.2. Busca de consenso9.3. Gestão de Conflitos
Capacidades Socioemocionais	
• Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.	



- Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.
- Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.

Ambiente(s) Pedagógico(s)

Ambientes Pedagógicos	AVA, Sala de aula, Biblioteca, SENAI Lab e Laboratório de informática
Recursos didáticos	Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet, Software pacote de escritório e Kit multimídia
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura física e virtual, serão asseguradas as condições de acessibilidade comunicacional, instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



Unidade Curricular	Carga Horária
Introdução a Qualidade e Produtividade	16h
Funções	
F.1 : Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
F.3 : Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais relativas à qualidade nas diferentes situações que podem ser enfrentadas pelos profissionais, identificando ferramentas da qualidade na aplicabilidade para melhorias e solução de problemas.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer os fundamentos da qualidade nos processos industriais.• Identificar as ferramentas da qualidade aplicadas nos processos industriais.• Reconhecer as etapas da filosofia Lean para otimização de custos e redução do tempo e dos desperdícios de uma empresa.	<ol style="list-style-type: none">1. Qualidade<ol style="list-style-type: none">1.1. Definição1.2. Evolução da qualidade2. Princípios da gestão da qualidade<ol style="list-style-type: none">2.1. Foco no cliente2.2. Liderança2.3. Engajamento das pessoas2.4. Abordagem de processos2.5. Tomada de decisão baseado em evidências2.6. Melhoria2.7. Gestão de relacionamentos3. Métodos e Ferramentas da Qualidade<ol style="list-style-type: none">3.1. Definição e Aplicabilidade<ol style="list-style-type: none">3.1.1. PDCA3.1.2. MASP3.1.3. Histograma3.1.4. Brainstorming3.1.5. Fluxograma de processos3.1.6. Diagrama de Pareto3.1.7. Diagrama de Ishikawa3.1.8. CEP3.1.9. 5W2H3.1.10. Folha de verificação3.1.11. Diagrama de dispersão4. Filosofia Lean<ol style="list-style-type: none">4.1. Definição e importância4.2. Mindset4.3. Pilares4.4. Etapas<ol style="list-style-type: none">4.4.1. Preparação4.4.2. Coleta4.4.3. Intervenção4.4.4. Monitoramento4.4.5. Encerramento4.5. Ferramentas<ol style="list-style-type: none">4.5.1. Diagrama espaguete4.5.2. Cronoanálise4.5.3. Takt-time4.5.4. Cadeia de valores4.5.5. Mapa de fluxo de valor5. Visão Sistêmica<ol style="list-style-type: none">5.1. Conceito5.2. Microcosmo e macrocosmo



	<p>5.3. Pensamento sistêmico 6. Estrutura organizacional 6.1. Formal e informal 6.2. Funções e responsabilidades 6.3. Organização das funções, informações e recursos 6.4. Sistema de Comunicação</p>
Capacidades Socioemocionais	
<ul style="list-style-type: none">• Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.• Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.• Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.• Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.	
Ambiente(s) Pedagógico(s)	
Ambientes Pedagógicos	AVA, Sala de aula, Biblioteca, SENAI Lab e Laboratório de informática
Recursos didáticos	Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet, Software pacote de escritório e Kit multimídia
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura física e virtual, serão asseguradas as condições de acessibilidade comunicacional, instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



Unidade Curricular	Carga Horária
Introdução ao Desenvolvimento de Projetos	12h
Funções	
F.1 : Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente F.3 : Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para resolução de problemas por meio da elaboração de projetos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer as diferentes fases pertinentes à elaboração de um projeto.• Reconhecer diferentes métodos aplicados ao desenvolvimento do projeto.• Reconhecer os padrões de estrutura estabelecidos para a elaboração de projetos	<ol style="list-style-type: none">1. Projetos<ol style="list-style-type: none">1.1. Definição1.2. Tipos1.3. Características1.4. Fases<ol style="list-style-type: none">1.4.1. Concepção: ideação, pesquisa de anterioridade, registros e patentes1.4.2. Fundamentação1.4.3. Planejamento1.4.4. Viabilidade1.4.5. Execução1.4.6. Resultados1.4.7. Apresentação1.5. Normas técnicas relacionadas a projetos
Capacidades Socioemocionais	
<ul style="list-style-type: none">• Comprometer-se com o engajamento e à cooperação nas relações de trabalho pela prática da amabilidade nas relações profissionais.• Perceber que, em seu ambiente de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.• Acolher novos fatos, ideias e opiniões diferentes como oportunidades e possibilidades de mudanças positivas e inovadoras nas atividades de sua responsabilidade.• Analisar as complexidades e dificuldades existentes em problemas, necessidades e oportunidades de melhoria em seu campo de trabalho, considerando suas diferentes variáveis e interfaces.	



Ambiente(s) Pedagógico(s)	
Ambientes Pedagógicos	AVA, Sala de aula, Biblioteca, SENAI Lab e Laboratório de informática
Recursos didáticos	Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet, Software pacote de escritório e Kit multimídia
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura física e virtual, serão asseguradas as condições de acessibilidade comunicacional, instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



Unidade Curricular	Carga Horária
Sustentabilidade nos processos industriais	8h
Funções	
F.1 : Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente F.3 : Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Desenvolver capacidades básicas e socioemocionais inerentes às ações de prevenção com foco na eliminação ou redução do consumo de recursos naturais e geração de resíduos (sólido, líquido e gasoso) com ações de redução na fonte.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer alternativas de prevenção da poluição decorrentes dos processos industriais• Reconhecer as fases do ciclo de vida de um produto nos processos industriais• Reconhecer os fundamentos da logística reversa aplicados ao ciclo de vida do produto• Reconhecer os programas de sustentabilidade aplicados aos processos industriais• Reconhecer os princípios da economia circular nos processos industriais• Reconhecer a destinação dos resíduos dos processos industriais em função de sua caracterização	<ol style="list-style-type: none">1. Desenvolvimento Sustentável<ul style="list-style-type: none">1.1. Meio Ambiente<ul style="list-style-type: none">1.1.1. Definição1.1.2. Relação entre homem e o meio ambiente1.2. Recursos Naturais<ul style="list-style-type: none">1.2.1. Definição1.2.2. Renováveis1.2.3. Não renováveis1.3. Sustentabilidade<ul style="list-style-type: none">1.3.1. Definição1.3.2. Pilares1.3.3. Políticas e Programas1.4. Produção e consumo inteligente<ul style="list-style-type: none">1.4.1. Uso racional de recursos e fontes de energia2. Poluição Industrial<ul style="list-style-type: none">2.1. Definição2.2. Resíduos Industriais<ul style="list-style-type: none">2.2.1. Caracterização2.2.2. Classificação2.2.3. Destinação2.3. Ações de prevenção da Poluição Industrial<ul style="list-style-type: none">2.3.1. Redução2.3.2. Reciclagem2.3.3. Reuso2.3.4. Tratamento2.3.5. Disposição2.4. Alternativas para prevenção da poluição<ul style="list-style-type: none">2.4.1. Ciclo de Vida: definição e fases2.4.2. Logística Reversa: definição e objetivo2.4.3. Produção mais Limpa: definição e fases2.4.4. Economia Circular: definição e princípios3. Organização de ambientes de trabalho<ul style="list-style-type: none">3.1. Princípios de organização3.2. Organização de ferramentas e instrumentos<ul style="list-style-type: none">3.2.1. Formas3.2.2. Importância3.3. Organização do espaço de trabalho3.4. Conceitos de organização e disciplina no trabalho<ul style="list-style-type: none">3.4.1. Tempo3.4.2. Compromisso3.4.3. Atividades
Capacidades Socioemocionais	



<ul style="list-style-type: none">• Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos e metas estabelecidas	
Ambiente(s) Pedagógico(s)	
Ambientes Pedagógicos	AVA, Sala de aula, Biblioteca, SENAI Lab e Laboratório de informática
Recursos didáticos	Microcomputadores, tablets ou smartphones com acesso à internet, Software pacote de escritório e Kit multimídia
Observações/recomendações	Nas condições de infraestrutura física e virtual, serão asseguradas as condições de acessibilidade comunicacional, instrumental e arquitetônica, reconhecendo a especificidade e a peculiaridade do aluno com deficiência, levando-se em conta a(s) Norma(s) Regulamentadora(s) da ocupação, NBR nº 9050, Lei nº 13.146/2015, a LDB nº 9394/96 e a legislação específica em vigência da deficiência em questão, quando for o caso.



Módulo Específico Introdutório

Unidade Curricular	Carga Horária
Introdução aos Materiais Metálicos	96h
Funções	
F.1 : Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
F.3 : Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relacionadas aos fundamentos de Ciências dos Materiais necessárias ao desenvolvimento das capacidades técnicas relacionadas aos processos Metalúrgicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer as características das propriedades mecânicas, físicas e químicas de materiais• Aplicar fundamentos de Ciências de Materiais relacionados à Metalurgia• Interpretar gráficos, fluxogramas, diagramas, quadros e tabelas relacionados ao processo Metalúrgico• Reconhecer grandezas físicas como: temperatura, pressão, tensão elétrica, corrente elétrica, frequência e potência aplicados aos processos Metalúrgicos	<ol style="list-style-type: none">1. Materiais metálicos<ol style="list-style-type: none">1.1. Definição1.2. Tipos<ol style="list-style-type: none">1.2.1. Ferrosos: Aços e Ferros fundidos1.2.2. Não ferrosos: Alumínio e suas ligas, Cobre e suas ligas, outros2. Metalurgia Básica<ol style="list-style-type: none">2.1. Conceitos fundamentais de grandezas físicas<ol style="list-style-type: none">2.1.1. Temperatura2.1.2. Pressão2.1.3. Tensão elétrica2.1.4. Corrente elétrica2.1.5. Frequência2.1.6. Potência2.2. Processos de solidificação<ol style="list-style-type: none">2.2.1. Estruturas cristalinas2.2.2. Formação do grão2.2.3. Nucleação2.2.4. Solução sólida e precipitação2.2.5. Defeitos cristalinos2.2.6. Mecanismos de endurecimento3. Classificação das Ligas ferrosas e não ferrosas segundo Normas Técnicas4. Características das propriedades mecânicas de materiais<ol style="list-style-type: none">4.1. Tenacidade4.2. Dureza4.3. Fragilidade4.4. Elasticidade4.5. Resiliência4.6. Ductilidade4.7. Resistências mecânicas<ol style="list-style-type: none">4.7.1. Gráfico de Tensão e Deformação4.7.2. Módulo de elasticidade4.7.3. Escoamento4.7.4. Limite elástico4.7.5. Limite de proporcionalidade4.7.6. Estricção4.7.7. Alongamento4.7.8. Tensão máxima4.7.9. Tensão de ruptura4.8. Coeficiente de Poisson



	<ul style="list-style-type: none">5. Diagrama de fases5.1. Definição de fases5.2. Tipos de diagramas5.3. Microestruturas5.4. Diagramas de fases estável e metaestável<ul style="list-style-type: none">5.4.1. Cálculo da proporcionalidade de fases (regra da alavanca)5.5. Ponto eutético, reação eutética, reação eutetóide, reação peritética5.6. Sobreposição de diagramas5.7. Influência da velocidade de resfriamento na formação microestrutural6. Ética- nas Relações<ul style="list-style-type: none">6.1. Respeito às individualidades pessoais6.2. Ética nas relações interpessoais6.3 O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos
Capacidades Socioemocionais	
<p>Engajar-se no seu aprimoramento técnico tendo em vista seu crescimento pessoal e profissional Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho</p>	



Unidade Curricular	Carga Horária
Fundamentos dos Processos Metalúrgicos	96h
Funções	
F.1 : Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
F.3 : Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relacionadas aos fundamentos do processo metalúrgico necessárias ao desenvolvimento das capacidades técnicas relacionadas aos processos Metalúrgicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">• Interpretar textos técnicos em português e ou em outro idioma relacionados à Metalurgia• Aplicar os princípios, padrões e normas da linguagem culta na comunicação oral, na elaboração de Parecer Técnico e nos registros técnicos e operacionais• Aplicar os fundamentos da Metalurgia relacionados a máquinas, equipamentos e processos metalúrgicos• Aplicar os fundamentos de informática relacionados a elaboração de documentos, pesquisa, apresentação, gráficos e planilhas aplicados as atividades profissionais• Reconhecer os fluxos dos diversos tipos de processos Metalúrgicos• Reconhecer os tipos e as possibilidades de destinação de resíduos oriundos das atividades de fundição• Reconhecer a simbologia dos elementos e compostos químicos, reações exotérmicas e endotérmicas relacionadas aos processos de fundição• Reconhecer a importância das ações de proteção do Meio Ambiente inerentes aos processos fundição• Aplicar os fundamentos de química relacionados ao preparo de soluções relativos aos processos metalúrgicos• Reconhecer os processos de acabamento superficial aplicados em peças fundidas• Reconhecer os processos de usinagem aplicados ao acabamento de peças• Reconhecer os processos de soldagem aplicados aos processos Metalúrgicos• Reconhecer os processos de usinagem aplicados a preparação de amostras	<ul style="list-style-type: none">1. Sistemas de Normatização<ul style="list-style-type: none">1.1. Instituições Normatizadoras<ul style="list-style-type: none">1.1.1. ABNT1.1.2. ASTM1.1.3. DIN1.1.4. JIS1.1.5. SAE1.1.6. AFNOR1.2. Tipos de Normatizações<ul style="list-style-type: none">1.2.1. Estrutura dos Documentos Normativos2. Documentação Técnica dos Processos Metalúrgico<ul style="list-style-type: none">2.1. Tipos<ul style="list-style-type: none">2.1.1. Ficha Técnica2.1.2. Ordem de Produção2.1.3. Orçamento2.1.4. Parecer Técnico2.1.5. Relatório Dimensional2.1.6. Relatórios de Ensaios2.2. Elaboração<ul style="list-style-type: none">2.2.1. Projeto2.2.2. Elaboração3. Siderurgia - Noções Gerais<ul style="list-style-type: none">3.1. Definição<ul style="list-style-type: none">3.1.1. Usinas semi integradas3.1.2. Usinas Integradas3.2. Etapas do Processo Siderúrgico<ul style="list-style-type: none">3.2.1. Pátio de matérias primas3.2.2. Sinterização3.2.3. Coqueria3.2.4. Alto forno3.2.5. Lingotamento contínuo4. Processos de fabricação - Noções Gerais<ul style="list-style-type: none">4.1. Fundição<ul style="list-style-type: none">4.1.1. Definição4.1.2. Tipos4.1.3. Características dos Processos4.1.4. O Mercado de Fundição4.2. Conformação mecânica<ul style="list-style-type: none">4.2.1. Definição4.2.2. Tipos4.2.3. Características dos Processos4.2.4. O Mercado dos Produtos Conformados4.3. Usinagem<ul style="list-style-type: none">4.3.1. Torneamento



	<ul style="list-style-type: none">4.3.2. Fresamento4.3.3. Furação4.3.4. Retificação4.3.5. Aplainamento4.3.6. Equipamentos Convencionais e Automatizados4.3.7. Processos de Acabamento: esmerilhamento e jateamento4.4. Soldagem<ul style="list-style-type: none">4.4.1. Oxiacetileno4.4.2. Eletrodo Revestido4.4.3. MIG / MAG4.4.4. TIG4.4.5. Arco submerso5. Fundamentos de Química aplicados a Metalurgia5.1. Atomística<ul style="list-style-type: none">5.1.1. Estados físicos da matéria5.1.2. Estrutura do átomo5.1.3. Substâncias puras e misturas5.1.4. Ligações químicas5.1.5. Funções Inorgânicas5.1.6. Fórmulas Químicas5.2. Reações Químicas<ul style="list-style-type: none">5.2.1. Equação química5.2.2. Balanceamento de Equação Química5.2.3. Cálculo Estequiométrico5.3. Soluções Químicas<ul style="list-style-type: none">5.3.1. Definição5.3.2. Partes Constituintes5.3.3. Tipos5.3.4. Concentração5.3.5. Propriedades5.3.6. Preparo5.3.7. Diluição6. Meio Ambiente<ul style="list-style-type: none">6.1. Resíduos<ul style="list-style-type: none">6.1.1. Definição6.1.2. Tipos: Escória, Pós Metálicos, Particulados, Areia, Gases, outros6.1.3. Destinações6.2. Ações de Proteção ao Meio Ambiente<ul style="list-style-type: none">6.2.1. Normas Ambientais6.2.2. Cinturão Verde6.2.3. Sistema de Despoeiramento6.2.4. Sistema de Beneficiamento de gases6.2.5. Sistema de Descarte de Areia7. Desenvolvimento profissional<ul style="list-style-type: none">7.1. Plano de Carreira<ul style="list-style-type: none">7.1.1. Objetivos de longo prazo7.1.2. Objetivos de curto prazo7.1.3 Formação continuada
Capacidades Socioemocionais	
<p>Engajar-se no seu aprimoramento técnico tendo em vista seu crescimento pessoal e profissional Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho</p>	



Unidade Curricular	Carga Horária
Desenho Técnico e Metrologia aplicados aos Processos Metalúrgicos	96h
Funções	
<p>F.1 : Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente</p> <p>F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente</p> <p>F.3 : Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente</p>	
Objetivo Geral	
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades básicas e socioemocionais relacionadas às ciências exatas necessárias ao desenvolvimento das capacidades técnicas relacionadas aos processos e ensaios metalúrgicos.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">• Aplicar fundamentos da matemática relacionados a cálculos de porcentagem e operações básicas utilizados no processo de Metalurgia• Reconhecer os fundamentos de leitura e interpretação de desenho técnico aplicados aos processos Metalúrgicos• Aplicar fundamentos de Metrologia relativos a unidades de medida, instrumentos de medição relacionados aos processos metalúrgicos	<ol style="list-style-type: none">1. Conceitos de organização e disciplina no trabalho<ol style="list-style-type: none">1.1. Tempo1.2. Compromisso1.3. Atividades2. Metrologia<ol style="list-style-type: none">2.1. Unidades de Medida2.2. Conversões de Unidade2.3. Terminologias2.4. Instrumentos de Medida<ol style="list-style-type: none">2.4.1. Régua graduada2.4.2. Trena2.4.3. Paquímetro2.4.4. Goniômetro2.4.5. Micrômetro2.4.6. Relógio comparador e apalpador2.4.7. Súbito2.4.8. Calibradores2.4.9. Rugosímetro2.5. Projetor de perfil2.6. Máquina de medição por coordenadas2.7. Blocos padrões2.8. Coordenadas e escaneamento3. Leitura e Interpretação de Desenho Técnico<ol style="list-style-type: none">3.1. Figuras geométricas3.2. Instrumentos de desenho<ol style="list-style-type: none">3.2.1. Especificação3.3. Tipos de linhas3.4. Legendas3.5. Formatos de folhas e dobras3.6. Projeções ortogonais<ol style="list-style-type: none">3.6.1. 1º e 3º diedros3.7. Sistema de cotagem3.8. Escalas<ol style="list-style-type: none">3.8.1. Natural3.8.2. Ampliação3.8.3. Redução3.9. Cortes<ol style="list-style-type: none">3.9.1. Seções3.9.2. Rupturas3.9.3. Corte total3.9.4. Corte parcial3.9.5. Meio corte3.9.6. Corte em desvio



	<ul style="list-style-type: none">3.9.7. Hachuras3.10. Tolerâncias3.10.1. Dimensional3.10.2. Geométrica3.11. Símbologia de desenho técnico3.11.1. Representação de roscas3.11.2. Acabamento superficial3.12. Rotação de detalhes oblíquos3.13. Vistas auxiliares3.14. Perspectiva isométrica4. Desenho Assistido por Computador4.1. Seleção do plano de esboço4.2. Ferramentas de esboço4.3. Ferramentas de recurso4.4. Edição de esboço e recurso4.5. Montagens4.6. Vistas explodidas4.7. Plotagem5. Fundamentos da matemática aplicados à metalurgia5.1. Operações básicas5.1.1. Números inteiros, decimais e fracionários5.2. Razão, proporção e porcentagem5.2.1. Regra de três simples e composta5.3. Cálculo de Massa e Densidade5.4. Potenciação e radiciação5.5. Notação científica5.6. Trigonometria5.6.1. Seno5.6.2. Cosseno5.6.3. Tangente5.6.4. Teorema de Pitágoras5.7. Figuras geométricas5.7.1. Área5.7.2. Perímetro5.7.3 Volume
Capacidades Socioemocionais	
<p>Engajar-se no seu aprimoramento técnico tendo em vista seu crescimento pessoal e profissional Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho.</p>	



Módulo Específico Profissional 1

Unidade Curricular	Carga Horária
Tratamentos Térmicos, Termoquímicos e de Superfície	100h
Funções	
F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para aplicação dos tratamentos térmicos, termoquímicos e de superfície em ligas metálicas	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho dos processos de tratamento para a adoção de medidas preventivasRealizar a gestão de resíduos, em função dos processos de tratamento, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientaisIdentificar nas normas técnicas os parâmetros estabelecidos, referentes as propriedades do material, para a garantia das propriedades mecânicas e químicas requeridasUtilizar epis e epcs necessários ao processo de tratamentos térmicos, termoquímicos e de superfícies de peças ,em função dos riscos existentes no ambiente de trabalhoAplicar procedimentos técnicos para registros, para o controle e monitoramento operacional dos indicadores da qualidade e de produçãoAplicar técnicas de inspeção no produto tratado, para a avaliação da qualidade da peça e identificação de não conformidadesAplicar parametrização de fornos e equipamentos, em função do tratamento a ser aplicado, tipo, quantidade, características e geometria do material a ser tratadoAplicar técnicas de inspeção, visual ou por meio de instrumentos, nos fornos, equipamentos e acessórios para a avaliação da usabilidade e identificação de não conformidadesRealizar o monitoramento do processo de tratamento, por meio de sistemas informatizados, para possíveis ajustes nos fornos e equipamentos e garantia das etapas de execuçãoDefinir novas alternativas de logística, leiaute e de fluxo de processos, tendo em vista a melhoria da produtividade, da qualidade e da segurança nos processos metalúrgicosAplicar técnicas de preparação de banhos, conforme procedimentos operacionais para garantia da obtenção da camada superficial descrita na ordem de produçãoAplicar técnicas de preparação e limpeza superficial de peças, conforme instruções operacionais para garantia da qualidade e uniformidade da camada a ser obtidaAplicar técnicas de preparação da carga para carregamento dos fornos, em função do tratamento a ser aplicado, tipo, quantidade, características e geometria do material a ser tratadoAplicar técnicas de execução de tratamento térmicos e termoquímicos, para a obtenção da peça tratada, conforme o procedimento operacionalAplicar técnicas de obtenção de camadas superficiais, por meio do processo da manufatura aditiva, em função da demanda da produçãoIdentificar os tipos de corrosão e desgastes para estabelecer os métodos de proteção de superfície metálicaDefinir a parametrização dos fornos e equipamentos, em função do tratamento a ser aplicado, tipo, quantidade, características e geometria do	<ul style="list-style-type: none">Tratamentos isotérmicos<ul style="list-style-type: none">Martêmpera<ul style="list-style-type: none">AplicaçãoDiagramas de Não equilíbrioMicroestruturaAustêmpera<ul style="list-style-type: none">AplicaçãoDiagramas de Não equilíbrioMicroestruturaTratamentos termoquímicos<ul style="list-style-type: none">Cimentação<ul style="list-style-type: none">SólidaGasosaLíquidaNitreção<ul style="list-style-type: none">GasosaLíquidaCianetaçãoCarbonitretaçãoBoretação<ul style="list-style-type: none">GasosaLíquidaTratamentos térmicos dos metais não ferrosos<ul style="list-style-type: none">SolubilizaçãoEnvelhecimentoFornos e equipamentos utilizados em tratamentos térmicos e termoquímicos<ul style="list-style-type: none">TiposAplicaçõesCondições de usoParametrização e OperaçãoCurvas TTT e TRC<ul style="list-style-type: none">Curvas de transformaçãoElaboração de Plano de Tratamento Térmico<ul style="list-style-type: none">Determinação das Variáveis de tempo e temperaturaDeterminação do meio de resfriamentoElaboração do ciclo térmicoDefeitos provenientes dos tratamentos térmicosTratamentos de Superfície<ul style="list-style-type: none">Corrosão<ul style="list-style-type: none">Formas de Prevenção por meio de tratamento de superfícieEtapas da Preparação de superfícies para o tratamento<ul style="list-style-type: none">Preparação para pinturaRemoção da oxidação: meios mecânicos ou químicos



material a ser tratado <ul style="list-style-type: none">• Identificar as especificações técnicas da peça a ser tratada para seleção e preparação de insumos, equipamentos, ferramentas e fornos que serão utilizadas no processo de tratamento• Selecionar os tipos de fornos e equipamentos que serão utilizados em função do tratamento a ser aplicado, tipo, quantidade, características e geometria do material a ser tratado	<p>(decapagem)</p> <ul style="list-style-type: none">7.2.3. Lavagem com solventes7.2.4. Fosfatização7.3. Revestimentos metálicos<ul style="list-style-type: none">7.3.1. Por imersão em metal fundido7.3.2. Por eletrodeposição7.3.3. Metalização por aspersão7.3.4. Deposição química7.4. Eletrodeposição: ouro, prata, cromo, cobre, níquel, zinco etc.7.5. Revestimentos não metálicos inorgânicos<ul style="list-style-type: none">7.5.1. Anodização (alumínio)7.5.2. Cromatização7.5.3. Fosfatização7.6. Outros revestimentos protetivos<ul style="list-style-type: none">7.6.1. Tintas, vernizes e solventes7.6.2. Óleos protetivos e resinas7.7. Aplicação de Proteção Superficial por meio da Manufatura Aditiva8. Coordenação da execução de processos de tratamentos térmicos<ul style="list-style-type: none">8.1. Otimização das etapas do processo produtivo de tratamentos térmicos, termoquímicos e de superfície8.2. Normas Técnicas, Ambientais, de Saúde e Segurança, e de Meio Ambiente8.3. Controle da qualidade<ul style="list-style-type: none">8.3.1. Visual8.3.2. Defeitos provenientes dos tratamentos térmicos, termoquímicos e de superfície8.3.3. Definição de ações complementares e corretivas para não conformidades9. Segurança e saúde aplicada a tratamentos térmicos, termoquímicos e de superfície<ul style="list-style-type: none">9.1. Riscos ambientais9.2. Equipamentos de Proteção Individual - EPIs e Coletiva – EPCs9.3. Normas de segurança10. Meio ambiente<ul style="list-style-type: none">10.1. Gestão de resíduos10.2. Normas ambientais11. Características e propriedades mecânicas e químicas dos metais e ligas12. Técnicas para emissão e armazenamento de relatório técnico, de acordo com Normas Técnicas13. Iniciativa<ul style="list-style-type: none">13.1. Definição13.2. Importância, valor13.3. Formas de demonstrar iniciativa13.4. Consequências favoráveis e desfavoráveis14. Tratamentos térmicos dos aços<ul style="list-style-type: none">14.1. Normalização<ul style="list-style-type: none">14.1.1. Procedimentos e aplicações14.2. Recozimento14.2.1. Pleno14.2.2. Isotérmico14.2.3. Subcrítico ou para alívio de tensões14.3. Esferoidização ou coalescimento
---	--



	<ul style="list-style-type: none">14.4. Têmpera e revenimento14.4.1. Formação da martensita14.4.2. Meios de resfriamento14.4.3. Influência dos elementos de liga14.4.4. Ensaios de dureza14.5. Têmpera superficial14.5.1. Indução14.5.2. A chama
Capacidades Socioemocionais	
	Reelaborar sua postura sobre a forma de utilização de novos fatos, ideias e opiniões diferentes relativas às atividades sob sua responsabilidade
	Apresentar propostas para solução de problemas, suprimento de necessidades ou melhorias em seu campo de trabalho
	Assumir a pesquisa como ferramenta de aquisição de conhecimentos, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas decisões



Unidade Curricular	Carga Horária
Tecnologia dos Processos de Conformação Mecânica	100h
Funções	
Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a execução dos processos de conformação mecânica	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">Definir a parametrização de equipamentos e máquinas, em função do tipo, quantidade, características e geometria do material a ser conformadoIdentificar as especificações técnicas da peça a ser conformada para seleção e preparação de matéria prima, equipamentos, máquinas e acessórios que serão utilizadas no processo de conformaçãoAplicar técnicas de inspeção no produto conformado, para a avaliação da qualidade da peça e identificação de não conformidadesAplicar parametrização de equipamentos e máquinas, em função do tipo, quantidade, características e geometria do material a ser conformadoAplicar técnicas de inspeção no ferramental de conformação, para a avaliação da usabilidade e identificação de não conformidadesRealizar o monitoramento do processo de conformação, por meio de sistemas informatizados, para possíveis ajustes nas máquinas e equipamentos e garantir a execução das etapas de fabricaçãoAplicar a parametrização dos fornos, em função do tipo de tratamento térmico empregado no material a ser conformadoDefinir novas alternativas de logística, leiaute e de fluxo de processos, tendo em vista a melhoria da produtividade, da qualidade e da segurança nos processos metalúrgicosAplicar técnicas de execução do processo de metalurgia do pó, tendo em vista a obtenção de peças e ou pó metálicoAplicar técnicas de recuperação de peças conformadas, por meio de soldagem, tratamento térmico e conformação, garantindo a qualidade dos produtos metalúrgicosIdentificar os processos de soldagem em função do tipo de material metálico, para recuperação de peças com não conformidadesIdentificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho do processo produtivo de conformação mecânica, para a adoção de medidas preventivasUtilizar os EPIS e EPCS, necessários ao processo de conformação mecânica, em conformidade com os parâmetros estabelecidosRealizar a gestão de resíduos, em função do processo de conformação mecânica, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientaisIdentificar nas normas técnicas os parâmetros estabelecidos, referentes as propriedades do material, para a garantia do atendimento das características da peça	<ul style="list-style-type: none">Processos de Laminação<ul style="list-style-type: none">Máquinas, Equipamentos e AcessóriosTiposFinalidadesCilindros de LaminaçãoInspeção e ManutençãoMatérias Primas<ul style="list-style-type: none">TarugoPlacasBlocosLaminação a quente - Etapas<ul style="list-style-type: none">Pré aquecimentoDesbasteLaminação de chapas e perfisResfriamentoBobinamentoLaminação a frio - Etapas<ul style="list-style-type: none">Decapagem químicaCorte das chapasLaminação de acabamentoLaminação de EncruamentoBobinamentoTratamento TérmicoParâmetros Operacionais<ul style="list-style-type: none">TemperaturaVelocidade de LaminaçãoTaxa de DeformaçãoResfriamentoLubrificaçãoSistema de Monitoramento<ul style="list-style-type: none">VisualInformatizadoDefeitos de LaminaçãoTipos de Produtos LaminadosForjamento<ul style="list-style-type: none">Máquinas, Equipamentos e AcessóriosTiposFinalidadesInspeção e ManutençãoMatrizes de ForjamentoAbertasFechadasInspeção e ManutençãoMatérias Primas<ul style="list-style-type: none">Geratriz ou BlankEtapasDimensionamento e Corte da matéria prima



- 2.4.2. Aquecimento da matéria prima
- 2.4.3. Pré aquecimento das matrizes
- 2.4.4. Sequências de prensagem e ou martelamento
- 2.4.5. Resfriamento
- 2.4.6. Rebarbação
- 2.5. Parâmetros Operacionais
 - 2.5.1. Temperatura
 - 2.5.2. Pressão de compressão
 - 2.5.3. Velocidade e Força de impacto
 - 2.5.4. Taxa de Resfriamento
 - 2.5.5. Lubrificação
- 2.6. Sistema de Monitoramento
 - 2.6.1. Visual
 - 2.6.2. Dimensional e não destrutivo
 - 2.6.3. Defeitos de Forjamento
- 2.7. Tipos de Produtos Forjados
- 2.8. Tratamento Térmico aplicado a produtos forjados
- 3. Trefilação
 - 3.1. Máquinas, Equipamentos e Acessórios
 - 3.1.1. Tipos
 - 3.1.2. Finalidades
 - 3.1.3. Inspeção e Manutenção
 - 3.2. Fieiras para Trefilação
 - 3.2.1. Tipos
 - 3.2.2. Características
 - 3.3. Matérias Primas
 - 3.3.1. Fio Máquina
 - 3.4. Etapas
 - 3.4.1. Preparação Superficial da matéria prima
 - 3.4.2. Apontamento do Fio Máquina
 - 3.4.3. Colocação do Fio Máquina
 - 3.4.4. Trefilação
 - 3.5. Parâmetros Operacionais
 - 3.5.1. Força de estiramento
 - 3.5.2. Velocidade de Estiramento
 - 3.5.3. Lubrificação da Fieira
 - 3.6. Sistema de Monitoramento
 - 3.6.1. Visual
 - 3.6.2. Informatizado
 - 3.6.3. Defeitos de Trefilação
 - 3.7. Tipos de Produtos Trefilados
 - 3.8. Tratamento Térmico aplicado a produtos trefilados
- 4. Extrusão
 - 4.1. Máquinas, Equipamentos e Acessórios
 - 4.1.1. Tipos
 - 4.1.2. Finalidades
 - 4.1.3. Inspeção e Manutenção
 - 4.2. Matriz para Extrusão
 - 4.2.1. Tipos
 - 4.2.2. Características
 - 4.3. Matérias Primas
 - 4.3.1. Barras
 - 4.3.2. Tarugo
 - 4.3.3. Tubos
 - 4.4. Etapas
 - 4.4.1. Corte
 - 4.4.2. Aquecimento
 - 4.4.3. Prensagem na Matriz
 - 4.5. Parâmetros Operacionais
 - 4.5.1. Temperatura



- 4.5.2. Força de prensagem
- 4.5.3. Velocidade de prensagem
- 4.5.4. Resfriamento
- 4.5.5. Lubrificação da Matriz
- 4.6. Sistema de Monitoramento
 - 4.6.1. Visual
 - 4.6.2. Informatizado
 - 4.6.3. Defeitos de Extrusão
- 4.7. Tipos de Produtos extrudados
- 4.8. Tratamento Térmico aplicado a produtos extrudados
- 5. Estampagem
 - 5.1. Máquinas, Equipamentos e Acessórios
 - 5.1.1. Tipos
 - 5.1.2. Finalidades
 - 5.1.3. Inspeção e Manutenção
 - 5.2. Matrizes e Punções de Estampagem
 - 5.2.1. Inspeção e Manutenção
 - 5.3. Matérias Primas
 - 5.3.1. Chapas
 - 5.4. Etapas
 - 5.4.1. Dimensionamento e Corte da matéria prima
 - 5.4.2. Sequências de prensagem
 - 5.4.3. Corte Dobra Repuxo
 - 5.4.4. Rebarbação
 - 5.4.5. Tratamento Térmico de alívio de tensões
 - 5.5. Parâmetros Operacionais
 - 5.5.1. Pressão de prensagem
 - 5.5.2. Velocidade e Força de prensagem
 - 5.5.3. Lubrificação
 - 5.6. Sistema de Monitoramento
 - 5.6.1. Visual
 - 5.6.2. Informatizado
 - 5.6.3. Defeitos de Estampagem
 - 5.7. Tipos de Produtos Estampados
- 6. Metalurgia do Pó
 - 6.1. Máquinas, Equipamentos e Acessórios
 - 6.1.1. Tipos
 - 6.1.2. Finalidades
 - 6.1.3. Inspeção e Manutenção
 - 6.2. Matrizes de Compactação do Pó
 - 6.3. Inspeção e Manutenção
 - 6.4. Matérias Primas
 - 6.4.1. Pós Metálicos
 - 6.4.2. Ligantes
 - 6.5. Etapas
 - 6.5.1. Obtenção do pó metálico
 - 6.5.2. Compactação do pó
 - 6.5.3. Sinterização
 - 6.5.4. Tratamento Térmico
 - 6.6. Parâmetros Operacionais
 - 6.6.1. Temperatura
 - 6.6.2. Tempo de Aquecimento
 - 6.6.3. Pressão da compactação
 - 6.7. Sistema de Monitoramento
 - 6.7.1. Visual
 - 6.7.2. Informatizado
 - 6.7.3. Defeitos de produtos sinterizados - Tipos e Correção
 - 6.8. Tipos de Produtos Sinterizados
- 7. Otimização das etapas do processo produtivo de Conformação Mecânica



	<ul style="list-style-type: none">8. Recuperação de peças conformadas8.1. Soldagem8.2. Tratamentos térmicos9. Segurança, Saúde e Meio Ambiente aplicado ao processo de conformação9.1. Riscos ambientais9.2. Equipamentos de Proteção Individual - EPIs e Coletiva – EPCs9.3. Normas de segurança9.4. Normas Técnicas9.5. Recomendações ergonômicas9.6. Recomendações para definição e balanceamento para postos de trabalho9.7. Gestão de resíduos10. Trabalho e profissionalismo10.1. Administração do tempo10.2. Autonomia e iniciativa10.3. Inovação, flexibilidade e tecnologia11. Conformação Mecânica11.1. Definição11.2. Características dos Produtos Conformados11.3. Tipos11.3.1. Conformação Mecânica a Quente11.3.2. Conformação Mecânica a Frio11.4. Propriedades Mecânicas para Conformação11.5. Materiais Usados na Conformação
Capacidades Socioemocionais	
Reelaborar sua postura sobre a forma de utilização de novos fatos, ideias e opiniões diferentes relativas às atividades sob sua responsabilidade	
Apresentar propostas para solução de problemas, suprimento de necessidades ou melhorias em seu campo de trabalho	
Assumir a pesquisa como ferramenta de aquisição de conhecimentos, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas decisões	



Unidade Curricular	Carga Horária
Processos de Obtenção de Metais e Ligas	120h
Funções	
F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para execução dos processos de obtenção de metais e ligas.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">• Identificar quantidades, características técnicas e dimensionais de produtos lingotados a ser solidificados, para parametrizar máquinas e equipamentos• Aplicar parâmetros de máquinas e equipamentos em função do tipo e geometria dos produtos lingotados para garantia da qualidade e produtividade do processo• Identificar a necessidade de realocação de postos de trabalho, com base nas demandas de fabricação estabelecidos na ordem de produção• Identificar a quantidade de matéria prima e insumos, de acordo com a ordem de produção, para o abastecimento das máquinas de lingotamento• Controlar o sincronismo da produção, por meio de sistemas de monitoramento, para garantia da finalização da sequência das corridas estabelecidas na ordem de produção• Aplicar os parâmetros operacionais referentes ao controle de variáveis do processo de lingotamento, para garantia da qualidade do produto obtido e segurança do processo• Aplicar técnicas de análises químicas, metalográficas e não destrutivas nos produtos lingotados, conforme procedimentos estabelecidos, para garantir a segurança operacional e qualidade do produto• Aplicar técnicas de inspeção na máquina de lingotamento nas paradas programadas para garantia das condições de funcionamento• Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho do processo produtivo de lingotamento, para a adoção de medidas preventivas• Utilizar os epis e epics , necessários ao processo de lingotamento , em conformidade com os parâmetros estabelecidos• Realizar a gestão de resíduos, em função do processo de lingotamento, por meio de técnicas específicos, para o cumprimento das normas ambientais• Identificar nas normas técnicas os parâmetros estabelecidos, referentes as propriedades do material, para a garantia do atendimento das características do metal• Identificar as características técnicas do metal a ser obtido , para o dimensionamento das matérias primas, insumos, rota de produção e atendimento dos requisitos do cliente• Identificar na ordem de produção os tipos de metais, suas variáveis e seus respectivos processos de fabricação, para o atendimento dos requisitos dos clientes.• Identificar a necessidade de realocação de postos de trabalho, com base nas demandas de fabricação estabelecidos na ordem de produção• Identificar a quantidade de matéria prima e insumos , de acordo com a ordem de produção, para o abastecimento dos fornos e máquinas do material a ser produzido• Aplicar os parâmetros operacionais referentes ao controle de processo de fabricação de materiais , para garantir a qualidade do produto obtido• Aplicar técnicas de balanço de massa, para determinar a	<ul style="list-style-type: none">1. Siderurgia<ul style="list-style-type: none">1.1. Matérias primas e Análises<ul style="list-style-type: none">1.1.1. Minério de Ferro1.1.2. Carvão1.1.3. Fundentes1.1.4. Sucata1.1.5. Outros1.1.6. Análises físicas e químicas1.2. Sinterização<ul style="list-style-type: none">1.2.1. Princípio de Funcionamento1.2.2. Máquina de sinterização1.3. Coqueria<ul style="list-style-type: none">1.3.1. Coqueificação1.3.2. Baterias de Fornos Convencionais1.3.3. Funções do Coque no Alto Forno1.4. Alto forno<ul style="list-style-type: none">1.4.1. Balanço de massa1.4.2. Carregamento das Matérias Primas1.4.3. Partes Estruturais do Forno1.4.4. Princípio de Funcionamento1.4.5. Conjunto de Sopro e Injeção de PCI1.4.6. Perfuração e Tamponamento do Ferro Gusa1.4.7. Beneficiamento da Escória1.5. Aciaria a Oxigênio (Convertedor LD)1.5.1. Carregamento de sucata1.5.2. Carregamento de gusa líquida1.5.3. Sopro1.5.4. Amostragem química e ações corretivas1.5.5. Vazamento do aço1.5.6. Vazamento de escória1.6. Aciaria Elétrica (FEA)1.7. Refino Secundário<ul style="list-style-type: none">1.7.1. Forno Panela1.7.2. Desgaseificador RH1.8. Lingotamento<ul style="list-style-type: none">1.8.1. Convencional1.8.2. Contínuo1.8.3. Análises química e metalográfica de produtos lingotados1.8.4. Inspeção da máquina de lingotamento1.9. Parâmetros de controle dos processos siderúrgicos2. Obtenção dos Metais Não Ferrosos<ul style="list-style-type: none">2.1. Obtenção do Alumínio<ul style="list-style-type: none">2.1.1. Processo Bayer2.1.2. Processo Hall-Heroult2.2. Obtenção do Cobre<ul style="list-style-type: none">2.2.1. Matte2.2.2. Blister



<p>quantidade de matéria prima e insumos, conforme a ordem de serviço</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificar os tipos de processos de obtenção de metais, em função do tipo de material a ser fabricado, para definição dos parâmetros operacionais e seleção de matérias primas e insumos• Aplicar técnicas de análises químicas e físicas nas matérias primas, conforme procedimentos estabelecidos, para garantir a segurança operacional e qualidade do produto• Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho do processo produtivo de obtenção de metais, para a adoção de medidas preventivas• Utilizar os epis e epics , necessários ao processo de obtenção de metais , em conformidade com os parâmetros estabelecidos• Correlacionar os parâmetros normativos , para emissão de gases com os parâmetros indicados no processo de obtenção de metais e matérias primas• Realizar a gestão de resíduos, em função do processo metalúrgico, por meio de técnicas e equipamentos específicos, para o cumprimento das normas ambientais• Identificar nas normas técnicas os parâmetros estabelecidos, referentes as propriedades do material, para a garantia do atendimento das características do metal• Identificar nas normas técnicas os parâmetros estabelecidos, referentes aos processos de fabricação, para a garantia do atendimento das características do metal• Identificar as características técnicas da liga a ser obtida por refino, para o dimensionamento das matérias primas, insumos, rota de produção e atendimento dos requisitos do cliente• Identificar na ordem de produção os tipos de liga metálica, suas variáveis e seus respectivos equipamentos, para o atendimento dos requisitos dos clientes.• Identificar a necessidade de realocação de postos de trabalho nas plataformas de refino, com base nas demandas de fabricação estabelecidos na ordem de produção• Identificar a quantidade de matéria prima e insumos, de acordo com a ordem de produção, para o carregamento dos fornos e equipamentos para obtenção da liga metálica• Aplicar os parâmetros operacionais referentes ao controle de processo de obtenção da liga metálica , para garantir a qualidade do produto obtido• Avaliar os resultados obtidos no controle e acompanhamento dos parâmetros operacionais do processo de obtenção de liga metálica, para ajustes, se necessário, em conformidade com os procedimentos operacionais• Identificar os tipos de processos de refino, em função do tipo de liga metálica a ser fabricada, para definição dos parâmetros operacionais e seleção de matérias primas e insumos• Aplicar técnicas de análises químicas nas matérias primas e produto, conforme procedimentos estabelecidos, para garantir a segurança operacional e qualidade do produto• Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho do processo produtivo de obtenção de ligas metálicas, para a adoção de medidas preventivas• Utilizar os epis e epics , necessários ao processo de obtenção de ligas metálicas , em conformidade com os parâmetros estabelecidos• Correlacionar os parâmetros normativos , para emissão de gases com os parâmetros indicados no processo de obtenção de ligas metálicas e matérias primas para garantia da segurança do processo de produção e do meio ambiente• Realizar a gestão de resíduos , em função do processo de refino, por meio de técnicas e equipamentos específicos , para o cumprimento das normas ambientais	<ul style="list-style-type: none">2.3. Lingotamento de metais não ferrosos2.4. Parâmetros de controle dos processos de obtenção de metais não ferrosos3. Segurança, Saúde e Meio Ambiente aplicado a obtenção de metais e ligas3.1. Riscos ambientais3.2. Equipamentos de Proteção Individual - EPIs e Coletiva – EPCs3.3. Normas de segurança e Normas Técnicas3.4. Recomendações ergonômicas3.5. Recomendações para definição e balanceamento para postos de trabalho3.6. Emissão de Gases e Particulados<ul style="list-style-type: none">3.6.1. Beneficiamento de Gases para reutilização e emissão3.6.2. Sistemas de Despoieiramento: Filtros de Manga3.7. Gestão de Resíduos4. Resolução de Problemas<ul style="list-style-type: none">4.1. Identificação do problema4.2. Proposição de hipóteses4.3. Testagem de Hipóteses4.4 Validação de Resultados
--	--



<ul style="list-style-type: none">• Identificar nas normas técnicas os parâmetros estabelecidos, referentes as propriedades do material e processos de refino, para a garantia do atendimento das características da liga metálica	
Capacidades Socioemocionais	
Reelaborar sua postura sobre a forma de utilização de novos fatos, ideias e opiniões diferentes relativas às atividades sob sua responsabilidade	
Apresentar propostas para solução de problemas, suprimento de necessidades ou melhorias em seu campo de trabalho	
Assumir a pesquisa como ferramenta de aquisição de conhecimentos, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas decisões	



Unidade Curricular	Carga Horária
Tecnologia dos Processos de Fundição	120h
Funções	
F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias à execução dos processos de fabricação de peças por fundição	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">Identificar as características, quantidades e tipos de peças a ser fabricadas, para garantir o atendimento do cronograma de moldaçãoSelecionar os materiais, equipamentos, instrumentos e ferramentas, em função das características da peça a ser fabricada estabelecidas na ficha técnica, para o atendimento dos requisitos do projetoIdentificar a necessidade de realocação de postos de trabalho, com base nas demandas de fabricação estabelecidos na ordem de produçãoIdentificar os requisitos geométricos, dimensionais e as características de acabamento de superfície no projeto de peça fundidaAplicar técnicas de construção e montagem de modelos, moldes e machos em função das características dos materiais, conforme a procedimentos operacionaisRealizar os movimentos ergonômicos pertinentes às etapas do processo de fundição em conformidade com os critérios posturais estabelecidosAplicar procedimentos e técnicas relativos a coleta de amostra para ensaios mecânico, metalográfico e químicos do metal, tendo em vista a garantia dos requisitos de qualidade da peçaAplicar técnica de vazamento do metal e desmoldagem da peça, considerando os critérios estabelecidos nos procedimentos operacionaisAplicar parâmetros operacionais para o controle de tempos de vazamento e desmoldagem, conforme os procedimentos operacionaisAplicar técnicas de preparação de peças fundidas em função do tipo de acabamento estabelecido na ficha técnicaAplicar técnica de acabamento em peças fundidas, em função das características superficiais, tendo em vista o projeto de fundiçãoAplicar técnicas de inspeção visual em peças fundidas, para identificar possíveis não conformidades, tendo em vista a garantia do atendimento dos requisitos estabelecidos no projetoDefinir novas alternativas de logística, leiaute e de fluxo de processos, tendo em vista a melhoria da produtividade, da qualidade e da segurança nos processos de fundiçãoAplicar técnicas de construção de modelos e machos, por meio do processo da manufatura aditiva, em função da demanda da produçãoAplicar técnicas de recuperação de peças fundidas, por meio de soldagem, tratamento térmico e conformação, garantindo a qualidade dos produtos metalúrgicosIdentificar os processos de soldagem em função do tipo de material metálico, para recuperação de peças com não conformidadesUtilizar epis e epcs necessários ao processo de fabricação de peças fundidas, em função os riscos existentes no ambiente de trabalhoIdentificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho do processo de fundição, para a adoção de medidas preventivasRealizar a gestão de resíduos, em função do processo fundição por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientaisIdentificar, nas normas técnicas, os parâmetros estabelecidos, referentes as propriedades do material, para a garantia do atendimento das	<ul style="list-style-type: none">Modelagem de fundiçãoTipos de ModelosMateriais para fabricação de modelosTécnicas de modelagemConstrução de modelos por meio da manufatura aditivaProcessos de moldação e machariaConstituintes das areias sintéticasPropriedades da misturaEnsaio de areias sintéticasTécnicas de moldaçãoFusão e VazamentoTipos de fornosMateriais refratáriosParâmetros de controle e amostragem de metais no fornoCálculo de carga para obtenção de ligas metálicasTécnicas de lastragem e vazamento de metal líquidoAcabamento de peças fundidasDesmoldagem de peçasIdentificação de defeitos em peças fundidasJateamento de peças fundidasRetirada de canais, massalotes e periféricosRebarbaçãoPintura de peças fundidasOutros processos de fundiçãoFundição em moldes metálicosSob pressãoBaixa pressãoCoquilhaFundição em areia com ligantes argilososFundição em areia com ligantes químicosSegurança, Saúde e Meio Ambiente aplicado ao processo de fundiçãoRiscos ambientaisEquipamentos de Proteção Individual - EPIs e Coletiva – EPCsNormas de segurançaNormas TécnicasRecomendações ergonômicasRecomendações para definição e balanceamento para postos de trabalhoGestão de ResíduosOtimização das etapas do processo produtivo de fundiçãoRecuperação de peças fundidasSoldagemTratamentos térmicosConformação mecânicaResolução de Problemas - Análises



características da peça • Realizar setup e ou parametrização de máquinas e equipamentos em conformidade com as especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao processo de fundição	9.1. Análise Crítica 9.2. Análise de Cenários
Capacidades Socioemocionais	
<p>Reelaborar sua postura sobre a forma de utilização de novos fatos, ideias e opiniões diferentes relativas às atividades sob sua responsabilidade</p> <p>Apresentar propostas para solução de problemas, suprimento de necessidades ou melhorias em seu campo de trabalho</p> <p>Assumir a pesquisa como ferramenta de aquisição de conhecimentos, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas decisões</p>	



Módulo Específico Profissional 2

Unidade Curricular	Carga Horária
Ensaios Metalográficos e Químicos em Materiais Metálicos	100h
Funções	
F.3 : Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias a realização de ensaios metalográficos e químicos em materiais metálicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">Identificar materiais e suas propriedades, para definir o procedimento de preparação e execução do ensaioIdentificar a disponibilidade de máquinas, instrumentos e insumos, em função do tipo de material e ensaio a ser realizadoIdentificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho dos processos de tratamento para a adoção de medidas preventivasRealizar a gestão de resíduos, em função dos processos de tratamento, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientaisUtilizar epis e epcs necessários para a realização dos ensaios, em função dos riscos existentes no ambiente de trabalhoAplicar técnicas de preparação do corpo de prova e dos materiais, em conformidade com as especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao material a ser analisadoIdentificar os itens das normas técnicas aplicáveis a preparação de materiais, amostras e equipamentos em função do tipo de materialAplicar técnicas de preparação de reagentes químicos, considerando o tipo de material e ensaioAplicar técnicas de descartes e separação de resíduos em conformidade com os procedimentos operacionais e normas técnicasAplicar técnicas de análises de acordo com o tipo de material e finalidade de estudos, para a elaboração do laudo técnicoAplicar procedimentos técnicos de registros, para elaboração dos laudos técnicosAplicar técnicas de aquisição de imagens por meio de equipamentos específicos para a realização dos ensaios metalográficoAplicar técnicas de armazenamento das amostras analisadas, em conformidade com os procedimentos operacionais e normas técnicasIdentificar materiais e suas propriedades, para definir o procedimento de preparação e execução do ensaioIdentificar a disponibilidade de máquinas, instrumentos e insumos, em função do tipo de material e ensaio a ser realizadoAplicar técnicas de preparação do corpo de prova e ou das peças, em conformidade com as especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao material a ser analisadoIdentificar os itens das normas técnicas aplicáveis a preparação de materiais, amostras e equipamentos em função do tipo de ensaioAplicar técnicas de armazenamento das amostras analisadas, em conformidade com os procedimentos operacionais e normas técnicasAplicar técnicas de análises de acordo com o tipo de material e finalidade de estudos, para a elaboração do laudo técnicoRealizar o setup de máquinas e equipamentos em conformidade com as especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao material a ser analisadoAplicar procedimentos técnicos de registros, para elaboração	<ul style="list-style-type: none">1. Ensaio Metalográfico<ul style="list-style-type: none">1.1. Definição1.2. Tipos<ul style="list-style-type: none">1.2.1. Micrografia1.2.2. Macrografia1.2.3. Princípios de Microscopia eletrônica de varredura2. Etapas dos Ensaios<ul style="list-style-type: none">2.1. Normas técnicas para preparação de corpos de prova2.2. Preparação de corpos de prova para ensaio metalográfico<ul style="list-style-type: none">2.2.1. Escolha da secção a ser observada2.2.2. Identificação2.2.3. Corte2.2.4. Embutimento2.2.5. Lixamento2.2.6. Polimento2.2.7. Secagem2.2.8. Ataque Químico2.2.9. Microscópios óticos2.2.10. Sistema de Captura e Análise de Imagem2.3. Reagentes químicos utilizados para ataques em materiais2.4. Armazenamento de corpos de prova3. Aços<ul style="list-style-type: none">3.1. Classificação quanto à composição química3.2. Propriedades3.3. Processos de Formação da Estrutura<ul style="list-style-type: none">3.3.1. Solidificação das Ligas de acordo com o diagrama de Equilíbrio3.4. Constituintes da estrutura: austenita, ferrita, cementita, perlita, ferrita delta, martensita, bainita, carbonetos3.5. Classificação de inclusões3.6. Níveis de segregação3.7. Tamanho de grão3.8. Anomalias típicas da microestrutura4. Ferros Fundidos<ul style="list-style-type: none">4.1. Tipos: cinzento, nodular, maleável, branco e vermicula4.2. Propriedades4.3. Processos de Formação da Estrutura<ul style="list-style-type: none">4.3.1. Solidificação das Ligas de acordo com o diagrama de Equilíbrio4.4. Constituintes da estrutura: grafita, ledeburita.4.5. Classificação da grafita4.6. Composição química4.7. Anomalias típicas da microestrutura5. Alumínio e suas Ligas<ul style="list-style-type: none">5.1. Classificação quanto à composição química



dos laudos técnicos	
<ul style="list-style-type: none">• Aplicar técnicas de aquisição de dados por meio de equipamentos específicos para a realização dos ensaios químicos• Aplicar técnicas de preparação de reagentes químicos, considerando o tipo de material e ensaio• Identificar os tipos de corrosão sofridos na peça e os métodos de proteção anticorrosiva da estrutura para definição do tipo de ensaio químico a ser realizado• Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de ensaios, para a adoção de medidas preventivas• Realizar a gestão de resíduos, em função dos ensaios, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais• Utilizar epis e epics necessários para a realização dos ensaios, em função dos riscos existentes no ambiente de trabalho	<ul style="list-style-type: none">5.2. Propriedades5.3. Processos de Formação da Estrutura5.3.1. Solidificação das Ligas de acordo com o diagrama de Equilíbrio5.4. Constituintes da estrutura: fase alfa, intermetálicos eutéticos, precipitados endurecedores5.5. Influência do hidrogênio, oxigênio e Ferro5.6. Tratamentos de Refino de grão5.7. Tratamento de Modificação5.8. Tratamento Térmico das ligas5.9. Anomalias típicas da microestrutura6. Cobre e suas Ligas6.1. Classificação quanto à composição química6.2. Propriedades6.3. Processos de Formação da Estrutura6.3.1. Solidificação das Ligas de acordo com o diagrama de Equilíbrio6.4. Constituintes da estrutura: fase alfa, fase beta, fase delta6.5. Tratamentos de Refino de grão6.6. Tratamento Térmico das ligas6.7. Anomalias típicas da microestrutura7. Microdureza Vickers na identificação de microestruturas8. Segurança e saúde aplicada a ensaios metalográficos e químicos8.1. Riscos ambientais8.2. Equipamentos de Proteção Individual - EPIs Normas de segurança9. Meio ambiente9.1. Gestão de resíduos9.2. Normas ambientais10. Técnicas para emissão e armazenamento de relatório técnico, de acordo com Normas de ensaios11. Preparação e armazenamento de amostras e ou corpo de prova para ensaios químicos, segundo Normas Técnicas12. Análise Química Quantitativa12.1. Análise para ferrosos12.2. Análise para não ferrosos13. Análise Química Instrumental13.1. Técnicas de Espectrometria13.1.1. Máquina: Setup, Calibração, Inspeção de funcionamento13.2. Técnicas de Determinação de Carbono e enxofre13.2.1. Equipamentos: Setup13.2.2. Conservação, limpeza e higienização dos equipamentos, instrumentos e utensílios]14. Reagentes utilizados nos ensaios químicos14.1. Vidrarias e Acessórios14.2. Produtos Químicos14.3. Interpretação de rótulos de produtos químicos14.4. Rotulagem e armazenamento15. Ensaio de Corrosão15.1. Névoa Salina (Salt Spray)15.1.1. Procedimento de Ensaio conforme Norma Técnica15.1.2. Equipamento de Ensaio16. Desenvolvimento de equipes de trabalho16.1. Motivação de pessoas16.2. Avaliação de desempenho



	16.3. Processos de comunicação
Capacidades Socioemocionais	
Adotar práticas que levam à cooperação e ao engajamento nas relações profissionais com base no diálogo, na empatia, na tolerância, no altruísmo, na modéstia e na gratidão	



Unidade Curricular	Carga Horária
Ensaios Mecânicos em Materiais Metálicos	80h
Funções	
F.3 : Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para realização de Ensaios Mecânicos em Materiais Metálicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">Aplicar técnicas de preparação do corpo de prova e dos materiais, em conformidade com as especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao material a ser analisadoIdentificar os itens das normas técnicas aplicáveis a preparação de materiais, amostras e equipamentos em função do tipo de materialAplicar técnicas de armazenamento das amostras analisadas, em conformidade com os procedimentos operacionais e normas técnicasAplicar técnicas de análises de acordo com o tipo de material e finalidade de estudos, para a elaboração do laudo técnicoAplicar procedimentos técnicos de registros, para elaboração dos laudos técnicosAplicar técnicas de aquisição de dados por meio de equipamentos específicos para a realização dos ensaios mecânicosRealizar o setup de máquinas e equipamentos em conformidade com as especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao material a ser analisadoRealizar a gestão de resíduos, em função dos ensaios, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientaisIdentificar os riscos envolvidos nos ambientes de laboratório, para a adoção de medidas preventivasUtilizar epis e epcs necessários para a realização dos ensaios, em função dos riscos existentes no ambiente de trabalhoIdentificar materiais e suas propriedades, para definir o procedimento de preparação e execução do ensaioIdentificar a disponibilidade de máquinas, instrumentos e insumos, em função do tipo de material e ensaio a ser realizadoIdentificar a disponibilidade de máquinas, instrumentos e insumos, em função do tipo de material e ensaio a ser realizadoIdentificar materiais e suas propriedades, para definir o procedimento de preparação e execução do ensaioAplicar técnicas de preparação da peça, em conformidade com as especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao material a ser analisadoIdentificar os itens das normas técnicas aplicáveis a preparação de materiais, amostras e equipamentos em função do tipo de materialAplicar técnicas de análises de acordo com o tipo de material e finalidade de estudos, para a elaboração do laudo técnicoAplicar procedimentos técnicos de registros, para elaboração dos laudos técnicosAplicar técnicas de aquisição de dados por meio de equipamentos específicos para a realização dos ensaiosRealizar o setup de máquinas e equipamentos em conformidade com as especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao material a ser analisadoAplicar técnicas de armazenamento dos laudos técnicos, em conformidade com os procedimentos operacionais e normas técnicasRealizar a gestão de resíduos, em função da sua classe, por	<ul style="list-style-type: none">Definição de ensaios destrutivos e não destrutivosRelatórios TécnicosTipos<ul style="list-style-type: none">QualitativosQuantitativosTécnicas para Emissão e armazenamentoEnsaios mecânicos destrutivos - Tipos e Análises<ul style="list-style-type: none">Ensaio de tração e compressãoGráfico tensão x deformaçãoLei de HookeLimite de ProporcionalidadeEscoamentoEnsaio de determinação da ductilidadeLimite de ResistênciaEstricção AlongamentoEnsaio de dureza<ul style="list-style-type: none">Ensaio de dureza RockwellEnsaio dureza BrinellEnsaio dureza VickersEnsaio de impacto<ul style="list-style-type: none">Ensaio CharpyEnsaio de flexãoEnsaio de dobramentoEnsaio de cisalhamentoEnsaio de fadigaEnsaios não destrutivos<ul style="list-style-type: none">Definição de Defeito e DescontinuidadeInspeção visualEnsaio por líquido penetranteEnsaio por partícula magnéticaEnsaio de ultrassom industrialEnsaio radiográfico industrialEnsaio hidrostático e ou pneumáticoSegurança e saúde aplicada a ensaios destrutivos e não destrutivos<ul style="list-style-type: none">Riscos ambientaisEquipamentos de Proteção Individual - EPIs e Coletiva - EPCsNormas de segurançaMeio ambiente<ul style="list-style-type: none">Gestão de resíduosNormas ambientaisArmazenagem de Amostras Ensaíadas<ul style="list-style-type: none">Identificação conforme Norma TécnicaForma de ConservaçãoPeríodo de ArmazenamentoEquipes de trabalho - comportamento



<p>meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de ensaios, para a adoção de medidas preventivas• Utilizar epis e epcs necessários para a realização dos ensaios, em função dos riscos existentes no ambiente de trabalho	<p>8.1. O homem como ser social 8.2. O papel das normas de convivência em grupos sociais 8.3. A influência do ambiente de trabalho no comportamento 8.4. Fatores de satisfação no trabalho</p>
<p>Capacidades Socioemocionais</p>	
<p>Adotar práticas que levam à cooperação e ao engajamento nas relações profissionais com base no diálogo, na empatia, na tolerância, no altruísmo, na modéstia e na gratidão</p>	



Módulo Específico Profissional 3

Unidade Curricular	Carga Horária
Planejamento e Controle da Produção na Metalurgia	40h
Funções	
F.1 : Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para realizar o planejamento e o controle de processos produtivos relacionados a Metalurgia	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none">Identificar as características e variáveis do processo metalúrgico para o dimensionamento de recursos operacionaisAplicar procedimentos técnicos de registro sobre a quantidade de itens produzidos, para garantia do sincronismo das etapas produtivasIdentificar possíveis gargalos no processo produtivo, por meio de sistemas de monitoramento da produção , para a reprogramação das etapas do processo produtivo, se necessárioAplicar procedimentos para registros de não conformidades dos produtos e processos, para reprogramação da produção, se necessário.Identificar as especificações técnicas do produto a ser fabricado, para o dimensionamento de tempo, sequência ótima de produção, quantidade e tipos de máquinas, equipamentos e insumos necessários a produçãoAvaliar o tempo de processamento de produto, para determinação da capacidade produtiva e elaboração do cronograma de produçãoIdentificar as especificações técnicas do produto a ser fabricado, para o dimensionamento de tempo, sequência ótima de produção, quantidade e tipos de máquinas, equipamentos e insumos necessários a produçãoAplicar procedimentos de registros técnicos, referentes aos processos de fabricação, tendo em vista o controle da produção e alimentação do banco de dadosCorrelacionar as informações da produção, com as informações previstas no plano mestre, para avaliar a necessidade de ajustes no planejamento da produçãoIdentificar nas normas ambientais e de segurança os itens aplicáveis aos processos metalúrgicos, para a elaboração do planejamento da produçãoIdentificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho do processo produtivo de metalurgia, para a adoção de medidas seguras	<ul style="list-style-type: none">Planejamento e Controle da Produção – PCP1. Definição1.2. Terminologias1.3. Finalidades do PCP e seus sistemas2. Metodologia Kanban2.1. Definição2.2. Aplicação2.3. Tipos2.3.1. Produção2.3.2. Requisição2.3.3. Estoque2.3.4. Movimentação3. Métodos para previsão da demanda3.1. Qualitativos3.2. Quantitativos4. Planejamento e Balanceamento das linhas de produção4.1. Dimensionamento e alocação de recursos4.1.1. Pessoal4.1.2. Equipamentos4.1.3. Financeiros4.2. Lista de tarefas4.3. Diagramas de operações5. Análise da capacidade produtiva5.1. Tempo padrão5.2. Cálculo da capacidade5.3. Conciliação demanda x capacidade5.4. Determinação da carga de produção5.5. Cronoanálise6. Noções de Manufacturing Resource Planning – MRP6.1. Plano Mestre de Produção (MPS)6.2. Controle e a programação da produção e dos estoques6.3. Diagrama de Gantt Curva ABC7. Acompanhamento e controle da produção7.1. Registros da Produção7.1.1. Apontamento e indicadores7.1.2. Avaliação e relatórios de desempenho7.2. Emissão e liberação de ordens7.2.1. Documentos de trabalho da produção7.2.2. Elaboração de fluxograma8. Equipes de Trabalho8.1. Cooperação8.2. Divisão de papéis e responsabilidades8.3. Compromisso com objetivos e metas8.4 Relações com o líder
Capacidades Socioemocionais	



Comprometer-se com as equipes em que atua, contribuindo com o desenvolvimento do trabalho e o alcance de metas.

Instigar pares e/ou liderados para que estes realizem suas atividades com respeito aos princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, contribuindo para que estes atuem de forma colaborativa no alcance de metas e a resolução de problemas



Unidade Curricular	Carga Horária
Supervisão de Equipes e Gestão da Qualidade na Metalurgia	40h
Funções	
F.1 : Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para realizar a supervisão das equipes de trabalhos e a gestão da qualidade dos processos Metalúrgicos	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Aplicar fundamentos da estatística para controle dos processos Metalúrgicos	<ul style="list-style-type: none">1. Fundamentos Estatísticos<ul style="list-style-type: none">1.1. Medidas de posição<ul style="list-style-type: none">1.1.1. Média amostral1.1.2. Média populacional1.1.3. Média aritmética1.1.4. Média ponderada1.2. Mediana1.3. Desvio padrão1.4. Amplitude2. Perfis Profissionais<ul style="list-style-type: none">2.1. Tipos<ul style="list-style-type: none">2.1.1. Planejadores2.1.2. Executores2.1.3. Analistas2.1.4. Comunicadores2.2. Estratégias para definição de grupos e equipes de trabalho3. Soft Skills - Habilidades Comportamentais requeridas pela Indústria 4.0<ul style="list-style-type: none">3.1. Colaboração3.2. Flexibilidade3.3. Trabalho sob pressão3.4. Comunicação eficaz3.5. Orientação para resultados3.6. Liderança de Equipe<ul style="list-style-type: none">3.6.1. Estilos Tradicionais de Liderança3.6.2. Liderança Exponencial4. Gestão de Conflitos<ul style="list-style-type: none">4.1. Inteligência Emocional4.2. Habilidades da Comunicação4.3. Respeito às diferenças4.4. Diferenças entre as gerações<ul style="list-style-type: none">4.4.1. Baby Boomer, X, Y, Z e Alfa5. Capacitação de Equipes de Trabalho<ul style="list-style-type: none">5.1. Avaliação de Desempenho Individual5.2. Disseminação de Informações para Equipes5.3. Técnicas de Treinamento6. Intraempreendedorismo<ul style="list-style-type: none">6.1. Sentimento de Pertencimento6.2. Protagonismo Profissional7. Gestão da Qualidade na Metalurgia<ul style="list-style-type: none">7.1. Aplicabilidade na Metalurgia7.2. Não conformidades em Produtos e Processo da Metalurgia<ul style="list-style-type: none">7.2.1. Indicadores de Produto7.2.2. Indicadores de Processo7.2.3. Auditoria Interna



	<p>8. Aplicabilidade dos Métodos e Ferramentas da Qualidade na Metalurgia</p> <p>8.1. PDCA</p> <p>8.2. MASP</p> <p>8.3. Histograma</p> <p>8.4. Brainstorming</p> <p>8.5. Fluxograma de processos</p> <p>8.6. Diagrama de Pareto.</p> <p>8.7. Diagrama de Ishikawa.</p> <p>8.8. Controle Estatístico do Processo - CEP</p> <p>8.9. 5W2H</p> <p>8.10. Folha de verificação.</p> <p>8.11. Diagrama de dispersão.</p> <p>8.12. Programa 5S</p> <p>8.13. Círculo de Controle da Qualidade- CCQ</p> <p>9. Aplicação do Lean Manufacturing nos processos de Metalurgia</p> <p>9.1. Etapas da aplicação</p> <p>9.1.1. Definição do local para estudo e aplicação</p> <p>9.1.2. Coleta e Registro de dados</p> <p>9.1.3. Intervenção com propostas de mudança</p> <p>9.1.4. Monitoramento e controle das implementações</p> <p>9.1.5. Resultados da Implementação</p> <p>10. Normas e Certificações da Qualidade, Meio Ambiente e Segurança</p> <p>10.1. ISO 9001:2015</p> <p>10.2. ISO 14000</p> <p>10.3. OHSAS 18001</p> <p>10.4. SA 8000</p> <p>11. Segurança nos Processos de Metalurgia</p> <p>11.1. Percepção de Risco</p> <p>11.2. APRT - Análise Preliminar de Risco da Tarefa</p> <p>11.3. DDS - Diálogo Diário de Segurança</p> <p>11.4. Dispositivos de Bloqueio</p> <p>11.5. Normas Regulamentadoras</p> <p>12. Relacionamentos em Equipes de Trabalho</p> <p>12.1. Trabalho em equipe</p> <p>12.2. Trabalho em grupo</p> <p>12.3. O relacionamento com os colegas de equipe</p> <p>12.4. Responsabilidades individuais e coletivas</p>
Capacidades Socioemocionais	
<p>Comprometer-se com as equipes em que atua, contribuindo com o desenvolvimento do trabalho e o alcance de metas.</p> <p>Instigar pares e/ou liderados para que estes realizem suas atividades com respeito aos princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, contribuindo para que estes atuem de forma colaborativa no alcance de metas e a resolução de problemas.</p>	



Unidade Curricular	Carga Horária
Desenvolvimento de Projetos	100h
Funções	
F.1 : Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente F.2 : Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente F.3 : Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnica de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente	
Objetivo Geral	
Desenvolver projeto de inovação em equipe, com visão sistêmica de todas as unidades curriculares, para que os alunos criem possíveis soluções que contribuam para a resolução de problemas na indústria, levando em consideração os princípios de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Técnicas	Conhecimentos
• Definir as ferramentas que serão utilizadas para o desenvolvimento do projeto;• Selecionar equipamentos e materiais;• Elaborar a sequências, procedimentos e cronograma de execução de projetos	Ferramentas de Projetos : Avaliação e seleção de tecnologias, aplicativos, equipamentos, ferramentas, materiais, instalações; Ferramentas de projeto:• Design Thinking• CANVAS• PMI• Gráfico de GANT• Banner;• PITCH
• Identificar o problema a ser investigado;• Definir os objetivos a serem alcançados;• Reconhecer os diferentes tipos e métodos de pesquisa;• Identificar referencial teórico;• Investigar dados;• Identificar benchmarking e indicadores de desempenho;• Avaliar alternativas para solução de situações-problema;• Estruturar projeto de pesquisa.	Metodologia de Projetos:• Metodologia de pesquisa• Diagnósticos (identificação de problemas ou oportunidades de melhoria)• Pesquisa (tipos e métodos)• Benchmarking e indicadores de desempenho (viabilidade técnica e financeira)• Projeto de pesquisa: estrutura, normas da ABNT. • Propriedade Intelectual• Marcas e Patentes• Critérios de avaliação e decisão;• Verificação das condições de funcionalidade e custo/benefício;• Elaboração de títulos, justificativas, objetivos e descrições
• Identificar o problema a ser investigado;• Definir os objetivos a serem alcançados;• Investigar dados;• Identificar benchmarking e indicadores de desempenho;• Avaliar alternativas para solução de situações-problema;• Estruturar projeto de pesquisa;• Definir modelo canvas;• Construir plano de negócio. • Definir a escolha do projeto: interpretando as necessidades do cliente e do mercado como insumo para o planejamento das etapas de desenvolvimento do projeto;• Analisar a viabilidade e aplicabilidade do projeto; (técnica, econômica e ambiental);• Definir as variáveis/aspectos a serem considerados no desenvolvimento do projeto;• Documentar as informações básicas do projeto. • Definir recursos e tecnologias;• Selecionar equipamentos e materiais;• Elaborar cronograma de trabalho com as etapas retidas, considerando otimização de recursos e as responsabilidades de cada participante.	Pré-projeto• Estudo de viabilidade técnica:• o investimento;• os recursos humanos e materiais;• o análise de riscos;• a propriedade intelectual;• as marcas e patentes. • Avaliação e seleção de tecnologias, aplicativos, equipamentos, ferramentas, materiais, instalações;• Elaboração de plano de negócio;• Elaboração de sequências, procedimentos e cronograma de execução de projetos.
• Preencher documento de registro de acompanhamento do projeto integrador. • Monitorar prazos• Documentar o planejamento e as etapas do projeto;• Analisar a viabilidade da execução;• Analisar os requisitos estabelecidos para o projeto à luz das normas técnicas, ambientais, de qualidade, de saúde e segurança. • Selecionar os testes de funcionamento a serem realizados com referência nas características do projeto. • Correlacionar os resultados dos testes com os parâmetros e premissas estabelecidas no projeto. • Corrigir desvios identificados no projeto. • Apresentar o projeto de acordo com os critérios técnicos estabelecidos.	Projeto• Registro do Projeto Integrador;• Acompanhamento do projeto;• Avaliação do projeto;• Testes de funcionamento; Apresentação de projetos:• Objetivo;• Desenvolvimento;• Benefícios;• Justificativa;• Conclusão
• Representar graficamente o projeto com base na elaboração do modelamento, montagem e detalhamento de peças e conjuntos. • Reconhecer diferentes tipos de softwares dedicados à simulação de sistemas mecânicos, suas características e requisitos de operação. • Interpretar as normas (técnicas, ambientais de qualidade, de saúde e de segurança) que se aplicam a	PrototipagemTipos, técnicas e tecnologias de Prototipagem. Ensaios e testes em protótipos. Simulação CAE. Tecnologias emergentes aplicadas à fabricação de protótipos: Usinagem a altíssimas velocidades, Prototipagem rápida (impressão 3D)• Testes de funcionamento.



<p>processos, materiais e tecnologias. • Identificar, no projeto, os requisitos e especificações a serem considerados na construção do protótipo. (Mobilização do conjunto de conhecimentos do curso) • Definir insumos, processos de fabricação mecânica, máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos de medição e controle com base nas especificações do projeto. (Mobilização do conjunto de conhecimentos do curso) • Reconhecer as tecnologias emergentes de fabricação, inclusive de prototipagem, considerando suas características e aplicações. • Selecionar a técnica de montagem mais indicada e as tecnologias requeridas pela natureza e características do projeto. (Manutenção Mecânica Aplicada,) • Interpretar as normas e indicações do fabricante, quando for o caso, quanto aos requisitos técnicos e de segurança a serem atendidos na montagem dos conjuntos mecânicos. • Reconhecer procedimentos, padrões, normas técnicas e tecnologias requeridas para elaboração da documentação técnica relativa ao protótipo. • Definir estratégias para apresentação da documentação técnica relativa ao protótipo. (Metodologia de Projetos) • Selecionar os testes de funcionamento a serem realizados com referência às características do projeto. • Correlacionar os resultados dos testes com os parâmetros e premissas estabelecidas no projeto. • Corrigir desvios identificados no projeto. • Apresentar o projeto de acordo com os critérios técnicos estabelecidos.</p>	Compartilhamento de projetos
Capacidades Socioemocionais	
<ul style="list-style-type: none">• Apresentar postura ética.• Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos.• Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade.• Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas.• 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.• Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa.• Apresentar postura ética.• Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos.• Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade.• Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas.• 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.• Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa.• Apresentar postura ética.• Reconhecer o seu papel como gestor de equipes e processos de trabalho, considerando seus pares e os demais níveis hierárquicos.• Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades sob a sua responsabilidade.• Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas.• 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.• Situar o papel e a importância do seu trabalho no contexto da organização, considerando os impactos das suas atividades nos resultados dos produtos e serviços da empresa.	
Perfil Docente	
Graduação em engenharia mecânica com sólidos conhecimentos em desenvolvimento de projetos mecânicos e planejamento e controle da produção.	
Bibliografia de Apoio ao Curso	
<p>CAMARGO, Marta Rocha. Gerenciamento de Projetos: Fundamentos e Prática Integrada. ed. ST Editorial. , 2013. 256 p</p> <p>CARVALHO, Marly Monteiro de / Rabechini Jr, Roque. . Gerenciamento de Projetos: Fundamentos. ed. ATLAS. , 2006. 216 p</p> <p>PRADO, Darcy, MARQUES, Marcus. Usando o MS Project 2013 em Gerenciamento de Projetos. Ed. Falconi. 2014, 387p.</p> <p>COLLINS, Jackie. Projeto Mecânico De Elementos De Máquinas: Uma Perspectiva De Prevenção Da Falha. 4 edição. Ed. Ltc. 2014, 760p</p> <p>SILVA, Arlindo. Desenho Técnico Moderno. 4 edição. Ed. Ltc. 2006, 494. Ed.Ltc</p> <p>VOLPATO, Neri. Prototipagem rápida. Uma Perspectiva De Prevenção Da Falha. 1 edição. Ed. Edgard Blucher. 2007, 272p</p>	



VI CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

O aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores será feito de acordo com a LDB nº 9394/96, a,Lei nº 11741/08 e a Resolução nº 01/2021 e obedecendo aos critérios descritos a seguir.,Para prosseguimento de estudos o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores do,estudante, pode ser realizado desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da,respectiva qualificação ou habilitação profissional, que tenham sido desenvolvidos:,No caso da educação profissional técnica de nível médio as dispensas de unidades curriculares por,aproveitamento estudos, conhecimento e experiências anteriores serão realizadas através de processo de,aproveitamento a saber:,Alunos egressos do SENAI-RJ:,Em caso de matriz curricular atual ou ativa, o aproveitamento de estudos dar-se-á automaticamente pelo,sistema de gestão acadêmica, considerando as unidades curriculares aprovadas.,Em caso matriz curricular inativa, o aproveitamento de estudos dar-se-á por meio de análise técnica,,respeitando a carga horária igual ou maior que a carga horária descrita na matriz curricular atual ou ativa,,como também a compatibilidade de conteúdo programático em até 02 (dois) anos, a partir da data de,conclusão do curso.,,Egressos de Instituições de Ensino regularmente autorizadas:,A matrícula por aproveitamento de estudos dar-se-á por meio de análise técnica, respeitando a carga horária,igual ou maior que a carga horária descrita na matriz curricular atual ou ativa, como também a,compatibilidade de conteúdo programático em até 02 (dois) anos, a partir da data de conclusão do curso.,,Nas Unidades Curriculares em que o aluno obtiver aproveitamento de estudos, deve ser registrada a sua,dispensa/Aprovação da Unidade Curricular correspondente, nos documentos pedagógicos.,Após prazo de 02 (dois) anos para reingresso ou aproveitamento de estudos e considerando as constantes,mudanças do perfil profissional e competências das ocupações, o aproveitamento de estudos não será,considerado, e aluno deverá cursar o título pretendido.,,A reintegração do aluno aos cursos, após trancamento da matrícula ou afastamento, deverá se dar de,acordo com a disponibilidade de vaga, desde que a matriz curricular de origem do aluno esteja ativa. No,caso da matriz curricular do curso de origem não estiver ativa, a reintegração dar-se-á por aproveitamento,de estudos por meio de análise técnica, da equipe técnica-pedagógica da unidade de ensino.



VII CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

De acordo com o Regimento Escolar da Firjan SENAI (2020, Art. 72 a 77), e considerando a legislação pertinente, a avaliação se dará com base nas capacidades definidas em consonância com as respectivas competências previstas no perfil profissional do curso, considerando os critérios de avaliação estabelecidos, numa perspectiva de integração progressiva das capacidades básicas, técnicas e socioemocionais. No caso de Pessoas com Deficiência (PcD), a avaliação da aprendizagem deverá considerar orientações, de natureza específica, relativa a deficiência, sobretudo no que diz respeito às adaptações dos instrumentos da avaliação, que possam subsidiar a tomada de decisão em relação ao seu desempenho. As estratégias pedagógicas e os instrumentos de avaliação serão diversificados cumprindo as funções diagnóstica, formativa e somativa da avaliação. Os registros de acompanhamento e da avaliação da aprendizagem do aluno, realizado pelo docente se farão em instrumentos próprios estabelecidos pela Instituição, incluindo o Sistema de Gestão Escolar (SGE), onde serão relacionados:

- I. as pontuações obtidas nas avaliações em cada Unidade Curricular e o total somativo;
- II. as observações e pontuações relativas às atividades de recuperação paralela (parcial);
- III. a deliberação do Conselho de Classe. Como prevê a legislação educacional, o lançamento da frequência constitui-se no instrumento a ser preenchido diariamente pelo docente como registro legal de comprovação de frequência e ausência dos alunos às atividades escolares. Além da recuperação paralela (parcial) estão previstos momentos específicos de recuperação semestral, nos cursos técnicos de nível médio. Nos cursos de educação profissional Técnica de Nível Médio, o aluno deverá ter:

Pontuação mínima para aprovação é de 60 pontos em todas as unidades curriculares e mínimo de 75% de frequência no período letivo. O aluno que obtiver pontuação menor que 60 pontos em unidade(s) curricular(es) no período letivo, terá a possibilidade de realizar recuperação paralela e anual. De acordo com o resultado da recuperação anual, o resultado do aluno será condicionado à aprovação, aprovação com dependência ou reaprovação.



VIII BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

A Firjan SENAI dispõe da infraestrutura comum e necessária à efetividade do processo de ensino-aprendizagem, numa perspectiva do desenvolvimento de competências profissionais, assegurando o atendimento aos requisitos legais, técnico-pedagógicos e de segurança, como listado a seguir:, **Instalações** , - Salas de aula com carteiras tipo universitária para aulas teóricas;,- Salas de aula com bancada para aulas práticas;,- Sala para professores;,- Espaço específico para o atendimento reservado: sala da Coordenação da Educação Profissional;,- Espaço destinado à coordenação técnico-pedagógica;,- Sala dos professores;,- Biblioteca com acervo e acesso à Internet;,- Espaço de convivência dos alunos;,- Laboratórios de Informática;,- Condições básicas de acessibilidade., **Equipamentos** ,- Softwares e aplicativos,- Computadores,- Lousa,- TV e Vídeo,- Projetor multimídia (Datashow)



IX PERFIL DOCENTE NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL MÉDIO

Os docentes que irão ministrar o curso obedecem aos requisitos previstos na Resolução nº 01 de 2021,,conforme a seguir: ,Art. 53. A formação inicial para a docência na Educação Profissional Técnica de Nível Médio realiza-se em,cursos de graduação, em programas de licenciatura ou outras formas, em consonância com a legislação e,com normas específicas definidas pelo CNE. ,§ 1º Os sistemas de ensino devem viabilizar a formação a que se refere o caput deste artigo, podendo ser,organizada em cooperação com o Ministério da Educação e instituições e redes de ensino superior, bem,como em instituições e redes de ensino especializadas em Educação Profissional e Tecnológica. ,§ 2º Aos professores graduados, não licenciados, em efetivo exercício docente em unidades curriculares da,parte profissional, é assegurado o direito de: ,I - participar de programas de licenciatura e de complementação ou formação pedagógica; ,II - participar de curso de pós-graduação lato sensu de especialização, de caráter pedagógico, voltado,especificamente para a docência na educação profissional, devendo o TCC contemplar, preferencialmente,,projeto de intervenção relativo à prática docente em cursos e programas de educação profissional; e ,III - ter reconhecimento total ou parcial dos saberes profissionais de docentes, mediante processo de,certificação de competência, considerada equivalente a licenciatura, tendo como pré-requisito para,submissão a este processo, no mínimo, 5 (cinco) anos de efetivo exercício como professores de educação,profissional. ,§ 3º A formação inicial não esgota as possibilidades de qualificação profissional e desenvolvimento dos,docentes do ensino da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, cabendo aos sistemas e às,instituições e redes de ensino a organização e viabilização de ações destinadas à formação continuada de,docentes da educação profissional. ,Art. 54. Para atender ao disposto no inciso V do art. 36 da Lei nº 9.394/1996, podem também ser admitidos,para docência profissionais com notório saber reconhecido pelos respectivos sistemas de ensino, atestados,por titulação específica ou prática de ensino em unidades educacionais da rede pública ou privada ou que,tenham atuado profissionalmente em instituições públicas ou privadas, demonstrando níveis de excelência,profissional, em processo específico de avaliação de competências profissionais pela instituição ou rede de,ensino ofertante. ,§ 1º Os profissionais de que trata o caput podem ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação ou,experiência profissional. ,§ 2º A demonstração de competências profissionais em sua atuação no mundo do trabalho, após a avaliação,que trata o caput, aliada à excelência no ato de ensinar a trabalhar, poderá ter equivalência ao,correspondente nível acadêmico na ponderação da avaliação do corpo docente, em face das características,desta modalidade de ensino e suas exigências em termos de saberes operativos. ,§ 3º Inserem-se no disposto do caput os profissionais graduados ou detentores de diploma de Mestrado ou,Doutorado, acadêmico ou profissional, em áreas afins aos eixos tecnológicos do curso de Educação,Profissional Técnica de Nível Médio. Art. 55. Na falta de profissionais com licenciatura específica e,experiência profissional comprovada na área objeto do curso, a instituição de ensino deve propiciar formação,em serviço, apresentando, para tanto, plano especial de preparação de docentes ao respectivo órgão, supervisor do correspondente sistema de ensino.



X CERTIFICADOS A SEREM EMITIDOS

Ao participante que concluir com aproveitamento os módulos integrantes do itinerário formativo,,considerando o aproveitamento de estudos e/ou competências, e apresentar o certificado de conclusão do,Ensino Médio, será conferido o Diploma de **Técnico em Metalurgia** .



FIRJAN

Federação das Indústrias
do Estado do Rio de Janeiro

SENAI

Serviço Nacional
de Aprendizagem
Industrial

Av. Graça Aranha, 1
Centro - Cep 20030-002
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (21) 2563-4526

Central de Atendimento

0800 0231 231