



**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO**

**PLANO PEDAGÓGICO DE CURSO
TÉCNICO EM METALURGIA**

HABILITAÇÃO TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

EIXO TECNOLÓGICO: CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS

2023

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. DADOS GERAIS..... | 4 |
| 2. INFORMAÇÕES DO CURSO | 4 |
| 3. HISTÓRICO DE REVISÕES | 5 |
| 4. JUSTIFICATIVA..... | 6 |
| 5. OBJETIVO GERAL | 8 |
| 6. PERFIL PROFISSIONAL..... | 8 |
| 7. FORMAS DE INGRESSO..... | 12 |
| 8. DESENHO CURRICULAR..... | 14 |
| 9. SAÍDAS INTERMEDIÁRIAS PARA O MERCADO DE TRABALHO | 15 |
| 10. CONTEÚDO FORMATIVO | 15 |
| 11. RECURSOS DIDÁTICOS PARA AULAS TEÓRICAS PRESENCIAIS..... | 53 |
| 12. CORPO TÉCNICO PEDAGÓGICO | 54 |
| 12.1. Perfil do Instrutor..... | 54 |
| 13. CRITÉRIOS PARA APROVAÇÃO NO CURSO..... | 55 |
| a) Avaliação da Aprendizagem..... | 55 |
| 14. DO APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS | 58 |
| 15. DO JUBILAMENTO | 59 |
| 16. DIPLOMAS | 59 |
| 17. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC..... | 60 |
| 18. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, RECURSOS TECNOLÓGICOS E BIBLIOTECAS DAS UNIDADES DE ENSINO..... | 60 |
| 18.1. CARACTERIZAÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL JONES DOS SANTOS NEVES | 60 |
| 18.1.1. Infraestrutura..... | 60 |
| 18.1.2. Biblioteca..... | 74 |
| 19. REFERÊNCIAS..... | 76 |
| 20. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PLANO DE CURSO..... | 77 |

1. DADOS GERAIS

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI/ES

Departamento Regional do Estado do Espírito Santo

Avenida Nossa Senhora da Penha, 2053, Ed. FINDES, Santa Lúcia, Vitória, ES. 29056-913

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESPÍRITO SANTO – FINDES

Presidente: *Cristhine Samorini*

DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Diretor Regional: *Roberto Campos de Lima*

GERÊNCIA EXECUTIVA DE EDUCAÇÃO

Gerente Executivo: *Tatiane Cristina Franco Puiati*

GERÊNCIA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Gerente Educação Profissional: *Aline Fernandes de Oliveira*

2. INFORMAÇÕES DO CURSO

| INFORMAÇÕES GERAIS | | | |
|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
| CURSO | Técnico em Metalurgia | | |
| CBO | 3146-20 | CÓDIGO TOTVS | |
| MODALIDADE | Habilitação Técnica de Nível Médio | EIXO TECNOLÓGICO | Controle e Processos Industriais |
| NÍVEL DA QUALIFICAÇÃO | 3 | ÁREA TECNOLÓGICA | Metalmeccânica - Metalurgia |
| CARGA HORÁRIA | 1620 horas | SEGMENTO TECNOLÓGICO | Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada |
| ESTRATÉGIA | Presencial | AMBIENTE VIRTUAL | |
| VERSÃO | 3.00_11.12.2023 | ITINERÁRIO | Nacional |

Espírito Santo
2023

3. HISTÓRICO DE REVISÕES

| Versão Template | Revisão PPC | Data | Responsáveis | Seções Atingidas/Descrição |
|----------------------------|------------------------|-------------|--------------------------------------|--|
| 3 | 00 | 11/12/2023 | Elaboração: Patrick Cunha Peluchi | Elaboração inicial do Plano Pedagógico de Curso |

4. JUSTIFICATIVA

O SENAI do Espírito Santo, sintonizado com as transformações políticas e econômicas que estão ocorrendo, com as modificações decorrentes do Decreto Federal Nº 5.154 de 23.07.2004, que regulamentou o parágrafo 2º do art. 36 e os artigos 39 a 41 da LDB 9.394/1996, que tratam da educação profissional, está implantando no âmbito do Departamento Regional do Espírito Santo um novo módulo da Educação Profissional, que visa dar as respostas ágeis às necessidades da sociedade e empresas industriais contribuindo para a formação do aluno egresso.

Os Planos Pedagógicos de Cursos **Técnicos de Nível Médio** do SENAI **DR/ES** têm a formatação inspirada na Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP), com base em Competências, compreendendo os conceitos, a saber:

- **Perfil Profissional:** Descrição do que idealmente o egresso/trabalhador deve ser capaz de realizar no campo profissional correspondente a uma ocupação. (MSEP, p.17)

- **Competência Geral:** Sintetiza as diferentes funções da ocupação a fim de traduzir de forma global o que o trabalhador deve ser capaz de fazer para o adequado exercício da atividade profissional. (MSEP, p. 164)

- **Função:** Representa/expresa cada uma das grandes etapas ou macroprocessos de uma ocupação. (MSEP, p. 28)

- **Subfunção:** Representa cada uma das etapas ou processos de trabalho que constituem uma função. (MSEP, p. 28)

- **Padrões de Desempenho:** São parâmetros ou critérios de qualidade, que permitem aferir o desempenho do trabalhador em cada uma das suas subfunções descritas no Perfil Profissional e podem estar relacionados aos seguintes aspectos:
 - Utilização de meios de produção, materiais e produtos;
 - Aplicação de processos, métodos e procedimentos;
 - Seleção e utilização de informações;
 - Referências técnicas, legais ou normativas;
 - Requisitos de qualidade, saúde e segurança;
 - ... (MSEP, p. 35)

- **Competências Socioemocionais:** referem-se a comportamentos, atitudes, habilidades relacionadas à abertura a novas experiências, à consciência, no sentido de organização, responsabilidade e orientação para objetivos, à sociabilidade, à cooperação, ao diálogo, à empatia e à estabilidade emocional. (MSEP, p. 164)
- **Capacidades Básicas:** São consideradas pré-requisitos e dão suporte ao desenvolvimento das capacidades técnicas. Desenvolvem aptidões relacionadas aos domínios cognitivo e/ou psicomotor. (MSEP, pg. 58)
 - **Capacidades Técnicas:** Desenhos típicos de uma determinada ocupação. Permitem ao trabalhador realizar, com eficiência, as atividades inerentes às funções profissionais. Implicam o domínio de conteúdos característicos da ocupação (conhecimentos, procedimentos, tecnologias, normas, etc.). São elaboradas a partir dos padrões de desempenho, na sua relação com as subfunções e funções. (MSEP, pg. 60)
 - **Capacidades Socioemocionais:** Expressam aptidões ou comportamentos desejados em relação às competências socioemocionais, podendo estar associadas às relações interpessoais no âmbito do exercício profissional, à qualidade e à organização do trabalho ou, ainda, ao autodesenvolvimento e autogestão para atendimento das exigências relacionadas ao mundo do trabalho. (MSEP, pg. 64)
- **Desenho Curricular:** É o resultado do processo de definição e organização dos elementos que compõem o currículo e que devem propiciar o desenvolvimento das capacidades demandadas pelo mundo do trabalho. Esse processo realiza a transposição das informações do mundo do trabalho para o mundo da educação, traduzindo pedagogicamente as competências de um Perfil Profissional. (MSEP, pg. 47)
- **Módulo:** Conjunto didático-pedagógico sistematicamente organizado para o desenvolvimento de competências profissionais significativas estabelecidas no perfil. (MSEP, pg. 66)
- **Unidade Curricular:** Unidade pedagógica que compõe o currículo, devendo ser constituída numa visão interdisciplinar, considerando o conjunto coerente e significativo de capacidades básicas e/ou técnicas, acrescido de capacidades socioemocionais e de conhecimentos. (MSEP, pg. 69)

→ **Ambiente Pedagógico:** Instalações e recursos educacionais, tais como máquinas, ferramentas, instrumentos, aparelhos e equipamentos e demais recursos, inclusive os virtuais e os informatizados, e os materiais de consumo. (MSEP, pg. 72)

→ **Prática Pedagógica:** Deverá basear-se nos Princípios Norteadores – mediação da aprendizagem, desenvolvimento de capacidades, interdisciplinaridade, contextualização, ênfase no aprender a aprender, proximidade entre o mundo do trabalho e as práticas sociais, integração entre teoria e prática, incentivo ao pensamento criativo e à inovação, aprendizagem significativa, e a avaliação da aprendizagem com função diagnóstica, formativa e somativa.

Neste sentido, o SENAI DR/ES renova o seu compromisso com a formação profissional de qualidade, estando em sintonia permanente com as demandas do mercado do trabalho, de forma a contribuir efetivamente na geração de novas e melhores oportunidades para indústria no Espírito Santo e para o desenvolvimento do nosso país.

5. OBJETIVO GERAL

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais referentes ao Curso Técnico em Metalurgia.

6. PERFIL PROFISSIONAL

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

COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA 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 a vida profissional e estimulando a liberdade e 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 - Engajar-se em equipes de trabalho, demonstrando flexibilidade e adaptabilidade, respeitando pares, superiores e subordinados, compartilhando e valorizando conhecimentos, ideias, experiências e opiniões e contribuindo com a melhoria do clima e a sinergia do grupo.
- 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.

REQUISITOS DE ACESSO

- Ter idade mínima de 16 anos completos.
- Ter concluído ou estar matriculado no mínimo na 2ª série do Ensino Médio, a Educação de Jovens e Adultos correspondente à 2ª série do Ensino Médio ou ser egresso destes.
- Ter contrato de Aprendizagem assinado com alguma Indústria.
- Em caso de curso com unidades curriculares EaD, será necessário ter disponibilidade para aulas presenciais, quando for o caso.
- Em caso de curso com unidades curriculares EaD, será necessário ter acesso à Internet com conexão de, no mínimo, 1 Mbps.

FUNÇÃO 01

Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| Subfunções | Padrões de Desempenho |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Supervisionar equipes de trabalho. | <ul style="list-style-type: none"> • Considerando o Plano de Produção e ou a Ordem de Serviço. • Considerando os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos de acompanhamento para otimização da produção. • Garantindo o atendimento das Normas Técnicas, Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Realizar a gestão da qualidade. | <ul style="list-style-type: none"> • Considerando os requisitos do produto contidos no projeto de fabricação e ou em Normas Técnicas. • Considerando os Procedimentos Operacionais. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Realizar o planejamento e controle da produção. | <ul style="list-style-type: none"> • Considerando os Procedimentos Operacionais. • Considerando o projeto de fabricação de produtos metalúrgicos. • Considerando as informações do Plano Mestre de Produção. • Considerando as Normas de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Legislação trabalhista. |

FUNÇÃO 02

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

| Subfunções | Padrões de Desempenho |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Obter metais a partir do minério e ou sucata. | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Obter ligas metálicas. | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Obter materiais lingotados. | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Fabricar produtos conformados mecanicamente. | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Fabricar produtos fundidos. | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Realizar tratamentos térmicos, termoquímicos e de superfície. | <ul style="list-style-type: none"> • Garantindo o atendimento das Normas Técnicas, Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente. • Considerando os Procedimentos Operacionais. • Considerando as informações da Ordem de Produção. |

FUNÇÃO 03

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

| Subfunções | Padrões de Desempenho |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Realizar ensaios e análises metalográficos em materiais. | <ul style="list-style-type: none"> • Considerando a Ordem de Serviço. • Garantindo o atendimento das Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente. • Considerando os Procedimentos Operacionais e Normas Técnicas referentes aos ensaios e análises metalográficos. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Realizar ensaios e análises mecânicos em materiais. | <ul style="list-style-type: none"> • Considerando os Procedimentos Operacionais e Normas Técnicas referentes aos ensaios e análises mecânicos. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Garantindo o atendimento das Normas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente.• Considerando a Ordem de Serviço. |
| <ul style="list-style-type: none">• Acompanhar ensaios e análises não destrutivos em materiais. | <ul style="list-style-type: none">• 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. |
| <ul style="list-style-type: none">• Realizar ensaios e análises químicos em materiais. | <ul style="list-style-type: none">• 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. |

7. FORMAS DE INGRESSO

Podem ter duas formas de ingresso:

7.1. Processo de edital de matrícula: O processo de matrículas de alunos será regido por edital de matrículas publicado no site do SENAI/DR-ES (www.senaies.com.br); ou,

7.2. Processo seletivo: O processo de seleção de alunos será regido por edital publicado no site do SENAI-DR/ES. Os candidatos devem obrigatoriamente obedecer a todos os critérios e etapas do cronograma pré-estabelecidos no edital.

No ato da matrícula, o candidato classificado ou seu representante legal, deverá apresentar os documentos, originais e suas cópias (simples), de acordo com o quadro requisitos de acesso:

- Histórico Escolar ou Declaração de Matrícula na Escola Regular;
- RG, CNH ou Carteira de Trabalho (páginas correspondentes a identificação);
- CPF (salvo se o número constar no documento de identidade);
- Título de Eleitor e comprovante da última votação;
- Certificado de Reservista (para o sexo masculino);
- Comprovante de residência atualizado, referente aos três últimos meses, sendo preferencialmente documentos que são entregues pelos CORREIOS;
- Certidão de Nascimento ou Casamento;

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- Guarda Judicial (caso seja menor e não resida com os responsáveis legais);
- 02 fotos 3x4 recentes e atuais;
- Cópia do Atestado de Saúde Ocupacional – ASO;
- Carteira de Trabalho e Previdência Social – CTPS (folha da foto, da identificação civil e contrato de trabalho);
- Autodeclaração de baixa renda para cursos da gratuidade regimental.

O aluno e/ou seu representante legal, ao efetuar a matrícula, aceitará e sujeitar-se-á às disposições do Regimento Escolar, Regulamento Interno dos cursos, do Contrato de Prestação de Serviços Educacionais, como também aos costumes, normas e orientações vigentes na unidade.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

8. DESENHO CURRICULAR

| TÉCNICO EM METALURGIA | | | | | |
|--|--|-------------------------------|------------|--------------------------------|-------------|
| Módulo | Unidades Curriculares | Carga Horária da Fase Escolar | | | |
| | | Carga Horária Total da UC | Teoria | Vivência Profissional Simulada | Total |
| Introdutório | Introdução aos Materiais Metálicos | 100 | 100 | - | 320 |
| | Fundamentos dos Processos Metalúrgicos | 100 | 100 | - | |
| | Desenho Técnico e Metrologia Aplicado aos Processos Metalúrgicos | 120 | 40 | 80 | |
| Específico I | Tratamentos Térmicos, Termoquímicos e de Superfície | 120 | 40 | 80 | 320 |
| | Tecnologia dos Processos de Conformação Mecânica | 100 | 100 | - | |
| | Processos de Obtenção de Metais e Ligas | 100 | 100 | - | |
| Específico II | Tecnologia dos Processos de Fundição | 120 | 120 | - | 260 |
| | Ensaaios Metalográficos e Químicos em Materiais Metálicos | 120 | 40 | 80 | |
| | Pré Projeto | 20 | 20 | - | |
| Específico III | Ensaaios Mecânicos em Materiais Metálicos | 80 | 30 | 50 | 300 |
| | Planejamento e Controle da Produção na Metalurgia | 80 | 30 | 50 | |
| | Supervisão de Equipes e Gestão da Qualidade na Metalurgia | 80 | 80 | - | |
| | Projeto Integrador | 60 | 10 | 50 | |
| Carga Horária Fase Escolar: | | | 810 | 390 | 1200 |
| Prática Profissional na Empresa: | | 420 | | | |
| Vivência Profissional Simulada + Prática Profissional na Empresa: | | 810 | | | |
| CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO: | | 1620 | | | |

9. SAÍDAS INTERMEDIÁRIAS PARA O MERCADO DE TRABALHO

| IDENTIFICAÇÃO DAS OCUPAÇÕES INTERMEDIÁRIAS | | | |
|--|---------|--------------------|---------------|
| Ocupação | CBO | Funções que Agrupa | Carga Horária |
| Laboratorista de Ensaio Metalúrgicos | 3011-05 | F1 e F2 | 808 horas |

10. CONTEÚDO FORMATIVO

| MÓDULO: INTRODUTÓRIO | |
|---|--|
| Unidade Curricular | Carga Horária |
| Introdução aos Materiais Metálicos | 100 horas |
| 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. | |
| Função Associada | |
| <p>F1: Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.</p> <p>F2: Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.</p> <p>F3: Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.</p> | |
| CONTEÚDO FORMATIVO | |
| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
| <p>Capacidades Básicas</p> <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. <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engajar-se no seu aprimoramento técnico tendo em vista seu crescimento pessoal e profissional. | <ul style="list-style-type: none"> • Ética- nas Relações: <ul style="list-style-type: none"> ○ Respeito às individualidades pessoais. ○ Ética nas relações interpessoais. ○ O impacto da falta de ética ao país: pirataria, impostos. • Diagrama de fases: <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição de fases. ○ Tipos de diagramas. ○ Microestruturas. ○ Diagramas de fases estável e metaestável: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cálculo da proporcionalidade de fases (regra da alavanca). ○ Ponto eutético, reação eutética, reação eutetóide, reação peritética. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Disseminar os valores éticos pessoais e profissionais para colegas e equipes de trabalho. | <ul style="list-style-type: none">○ Sobreposição de diagramas.○ Influência da velocidade de resfriamento na formação microestrutural.• Características das propriedades mecânicas de materiais:<ul style="list-style-type: none">○ Tenacidade.○ Dureza.○ Fragilidade.○ Elasticidade.○ Resiliência.○ Ductilidade.○ Resistências mecânicas:<ul style="list-style-type: none">▪ Gráfico de Tensão e Deformação.▪ Módulo de elasticidade.▪ Escoamento.▪ Limite elástico.▪ Limite de proporcionalidade.▪ Estricção.▪ Alongamento.▪ Tensão máxima.▪ Tensão de ruptura.○ Coeficiente de Poisson.• Classificação das Ligas ferrosas e não ferrosas segundo Normas Técnicas.• Metalurgia Básica:<ul style="list-style-type: none">○ Conceitos fundamentais de grandezas físicas:<ul style="list-style-type: none">▪ Temperatura.▪ Pressão.▪ Tensão elétrica.▪ Corrente elétrica.▪ Frequência.▪ Potência.○ Processos de solidificação:<ul style="list-style-type: none">▪ Estruturas cristalinas.▪ Formação do grão.▪ Nucleação.▪ Solução sólida e precipitação.▪ Defeitos cristalinos.▪ Mecanismos de Endurecimento.• Materiais metálicos: |
|---|--|

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição. ○ Tipos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ferrosos: Aços e Ferros fundidos. ▪ Não ferrosos: Alumínio e suas ligas, Cobre e suas ligas, outros. |
|--|---|

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Biblioteca.
- Laboratório de informática.
- Sala de aula.
- Laboratório de metrologia.

REFERÊNCIAS DE APOIO

| |
|-----------------------------|
| REFERÊNCIAS DE APOIO |
|-----------------------------|

MÓDULO: INTRODUTÓRIO

| Unidade Curricular | Carga Horária |
|--|---------------|
| Fundamentos dos Processos Metalúrgicos | 100 horas |

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.

Função Associada

F1: Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

F2: Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

F3: Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

CONTEÚDO FORMATIVO

| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
|---|--|
| <p>Capacidades Básicas</p> <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. | <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento profissional: <ul style="list-style-type: none"> ○ Plano de Carreira: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objetivos de longo prazo. ▪ Objetivos de curto prazo. ▪ Formação continuada. • Meio Ambiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Resíduos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• 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. <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none">• 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. | <ul style="list-style-type: none">▪ Tipos: Escória, Pós Metálicos, Particulados, Areia, Gases, outros.▪ Destinações.○ Ações de Proteção ao Meio Ambiente:<ul style="list-style-type: none">▪ Normas Ambientais.▪ Cinturão Verde.▪ Sistema de Despoeiramento.▪ Sistema de Beneficiamento de gases.▪ Sistema de Descarte de Areia.• Fundamentos de Química aplicados a Metalurgia:<ul style="list-style-type: none">○ Atomística:<ul style="list-style-type: none">▪ Estados físicos da matéria.▪ Estrutura do átomo.▪ Substâncias puras e misturas.▪ Ligações químicas.▪ Funções Inorgânicas.▪ Fórmulas Químicas.○ Reações Químicas:<ul style="list-style-type: none">▪ Equação química.▪ Balanceamento de Equação Química.▪ Cálculo Estequiométrico.○ Soluções Químicas:<ul style="list-style-type: none">▪ Definição.▪ Partes Constituintes.▪ Tipos.▪ Concentração.▪ Propriedades.▪ Preparo.▪ Diluição.• Processos de fabricação - Noções Gerais:<ul style="list-style-type: none">○ Fundição:<ul style="list-style-type: none">▪ Definição.▪ Tipos.▪ Características dos Processos.▪ O Mercado de Fundição.○ Conformação mecânica:<ul style="list-style-type: none">▪ Definição.▪ Tipos.▪ Características dos Processos. |
|---|---|

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- O Mercado dos Produtos Conformados.
- Usinagem:
 - Torneamento.
 - Fresamento.
 - Furação.
 - Retificação.
 - Aplainamento.
 - Equipamentos Convencionais e Automatizados.
 - Processos de Acabamento: esmerilhamento e jateamento.
- Soldagem:
 - Oxiacetileno.
 - Eletrodo Revestido.
 - MIG / MAG.
 - TIG.
 - Arco submerso.
- Siderurgia - Noções Gerais:
 - Definição:
 - Usinas semi integradas.
 - Usinas Integradas.
 - Etapas do Processo Siderúrgico:
 - Pátio de matérias primas.
 - Sinterização.
 - Coqueria.
 - Alto forno.
 - Lingotamento contínuo.
- Documentação Técnica dos Processos Metalúrgico:
 - Tipos:
 - Ficha Técnica.
 - Ordem de Produção.
 - Orçamento.
 - Parecer Técnico.
 - Relatório Dimensional.
 - Relatórios de Ensaios.
 - Projeto.
 - Elaboração.
- Sistemas de Normatização:
 - Instituições Normatizadoras:

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ABNT. ▪ ASTM. ▪ DIN. ▪ JIS. ▪ SAE. ▪ AFNOR. ○ Tipos de Normatizações: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estrutura dos Documentos Normativos. |
|--|---|

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Biblioteca.
- Laboratório de informática.
- Sala de aula.
- Laboratório de ensaios mecânicos.

REFERÊNCIAS DE APOIO

MÓDULO: INTRODUTÓRIO

| Unidade Curricular | Carga Horária |
|--|---------------|
| Desenho Técnico e Metrologia Aplicado aos Processos Metalúrgicos | 128 horas |

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.

Função Associada

F1: Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

F2: Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

F3: Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

CONTEÚDO FORMATIVO

| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
|--|--|
| <p>Capacidades Básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar fundamentos da matemática relacionados a cálculos de porcentagem e operações básicas utilizados no processo de Metalurgia. | <ul style="list-style-type: none"> • Ética- Conduta: <ul style="list-style-type: none"> ○ Código de ética profissional. ○ Moral: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Senso moral. ▪ Consciência moral. ○ Cidadania: |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM 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.

Capacidades Socioemocionais

- 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.

- Comportamento social.
- Direitos e deveres individuais e coletivos.
- Valores pessoais e universais.

- Desenho Assistido por Computador:

- Seleção do plano de esboço.
- Ferramentas de esboço.
- Ferramentas de recurso.
- Edição de esboço e recurso.
- Montagens.
- Vistas explodidas.
- Plotagem.

- Leitura e Interpretação de Desenho Técnico:

- Figuras geométricas.
- Instrumentos de desenho:
 - Especificação.
- Tipos de linhas.
- Legendas.
- Formatos de folhas e dobras.
- Projeções ortogonais:
 - 1º e 3º diedros.
- Sistema de cotagem.
- Escalas:
 - Natural.
 - Ampliação.
 - Redução.
- Cortes:
 - Seções.
 - Rupturas.
 - Corte total.
 - Corte parcial.
 - Meio corte.
 - Corte em desvio.
 - Hachuras.
- Tolerâncias:
 - Dimensional.
 - Geométrica.
- Simbologia de desenho técnico:
 - Representação de roscas.
 - Acabamento superficial.
- Rotação de detalhes oblíquos.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- Vistas auxiliares.
- Perspectiva isométrica.
- Metrologia:
 - Unidades de Medida.
 - Conversões de Unidade.
 - Terminologias.
 - Instrumentos de Medida:
 - Régua graduada.
 - Trena.
 - Paquímetro.
 - Goniômetro.
 - Micrômetro.
 - Relógio comparador e apalpador.
 - Súbito.
 - Calibradores.
 - Rugosímetro.
 - Projetor de perfil.
 - Máquina de medição por coordenadas.
 - Blocos padrões.
 - Coordenadas e escaneamento.
- Fundamentos da matemática aplicados à metalurgia:
 - Operações básicas:
 - Números inteiros, decimais e fracionários.
 - Razão, proporção e porcentagem:
 - Regra de três simples e composta.
 - Cálculo de Massa e Densidade.
 - Potenciação e radiciação.
 - Notação científica.
 - Trigonometria:
 - Seno.
 - Cosseno.
 - Tangente.
 - Teorema de Pitágoras.
 - Figuras geométricas:
 - Área.
 - Perímetro.
 - Volume.

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- Biblioteca.
- Laboratório de informática.
- Sala de aula.
- Laboratório de metrologia.
- Laboratório de desenho técnico.

REFERÊNCIAS DE APOIO

MÓDULO: ESPECÍFICO I

| Unidade Curricular | Carga Horária |
|---|---------------|
| Tratamentos Térmicos, Termoquímicos e de Superfície | 110 horas |

Objetivo Geral

Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para aplicação dos tratamentos térmicos, termoquímicos e de superfície em ligas metálicas.

Função Associada

F2: Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

CONTEÚDO FORMATIVO

| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
|---|---|
| <p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho dos processos de tratamento para a adoção de medidas preventivas. • Realizar a gestão de resíduos, em função dos processos de tratamento, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais. • Identificar nas normas técnicas os parâmetros estabelecidos, referentes as propriedades do material, para a garantia das propriedades mecânicas e químicas requeridas. • Utilizar EPIs e EPCs necessários ao processo de tratamentos térmicos, termoquímicos e de superfícies de peças, em função dos riscos existentes no ambiente de trabalho. • Aplicar procedimentos técnicos para registros, para o controle e monitoramento operacional dos indicadores da qualidade e de produção. | <ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição. ○ Importância, valor. ○ Formas de demonstrar iniciativa. ○ Consequências favoráveis e desfavoráveis. • Técnicas para emissão e armazenamento de relatório técnico, de acordo com Normas Técnicas. • Características e propriedades mecânicas e químicas dos metais e ligas. • Meio ambiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gestão de resíduos. ○ Normas ambientais. • Segurança e saúde aplicada a tratamentos térmicos, termoquímicos e de superfície: <ul style="list-style-type: none"> ○ Riscos ambientais. ○ Equipamentos de Proteção Individual - EPIs e Coletiva – EPCs: ○ Normas de segurança. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Aplicar técnicas de inspeção no produto tratado, para a avaliação da qualidade da peça e identificação de não conformidades.• Aplicar parametrização de fornos e equipamentos, em função do tratamento a ser aplicado, tipo, quantidade, características e geometria do material a ser tratado.• Aplicar técnicas de inspeção, visual ou por meio de instrumentos, nos fornos, equipamentos e acessórios para a avaliação da usabilidade e identificação de não conformidades.• Realizar o monitoramento do processo de tratamento, por meio de sistemas informatizados, para possíveis ajustes nos fornos e equipamentos e garantia das etapas de execução.• Definir novas alternativas de logística, leiaute e de fluxo de processo, tendo em vista a melhoria da produtividade, da qualidade e da segurança nos processos metalúrgicos.• Aplicar técnicas de preparação de banhos, conforme procedimentos operacionais para garantia da obtenção da camada superficial descrita na ordem de produção.• Aplicar técnicas de preparação e limpeza superficial de peças, conforme instruções operacionais para garantia da qualidade e uniformidade da camada a ser obtida.• Aplicar 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 tratado.• Aplicar técnicas de execução de tratamento térmicos e termoquímicos, para a obtenção da peça tratada, conforme o procedimento operacional.• Aplicar técnicas de obtenção de camadas superficiais, por meio do processo da manufatura aditiva, em função da demanda da produção. | <ul style="list-style-type: none">• Coordenação da execução de processos de tratamentos térmicos:<ul style="list-style-type: none">○ Otimização das etapas do processo produtivo de tratamentos térmicos, termoquímicos e de superfície.○ Normas Técnicas, Ambientais, de Saúde e Segurança, e de Meio Ambiente.○ Controle da qualidade:<ul style="list-style-type: none">▪ Visual.▪ Defeitos provenientes dos tratamentos térmicos, termoquímicos e de superfície.▪ Definição de ações complementares e corretivas para não conformidades.• Tratamentos de Superfície:<ul style="list-style-type: none">○ Corrosão:<ul style="list-style-type: none">▪ Formas de Prevenção por meio de tratamento de superfície.○ Etapas da Preparação de superfícies para o tratamento:<ul style="list-style-type: none">▪ Preparação para pintura.▪ Remoção da oxidação: meios mecânicos ou químicos (decapagem).▪ Lavagem com solventes.▪ Fosfatização.○ Revestimentos metálicos:<ul style="list-style-type: none">▪ Por imersão em metal fundido.▪ Por eletrodeposição.▪ Metalização por aspersão.▪ Deposição química.○ Eletrodeposição: ouro, prata, cromo, cobre, níquel, zinco etc.○ Revestimentos não metálicos inorgânicos:<ul style="list-style-type: none">▪ Anodização (alumínio).▪ Cromatização.▪ Fosfatização.○ Outros revestimentos protetivos:<ul style="list-style-type: none">▪ Tintas, vernizes e solventes.▪ Óleos protetivos e resinas.○ Aplicação de Proteção Superficial por meio da Manufatura Aditiva. |
|---|--|

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- Identificar os tipos de corrosão e desgastes para estabelecer os métodos de proteção de superfície metálica.
- Definir a parametrização dos fornos e equipamentos, em função do tratamento a ser aplicado, tipo, quantidade, características e geometria do material a ser tratado.
- 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.

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.

- Defeitos provenientes dos tratamentos térmicos.
- Curvas TTT e TRC:
 - Curvas de transformação.
 - Elaboração de Plano de Tratamento Térmico:
 - Determinação das Variáveis de tempo e temperatura.
 - Determinação do meio de resfriamento.
 - Elaboração do ciclo térmico.
- Fornos e equipamentos utilizados em tratamentos térmicos e termoquímicos:
 - Tipos.
 - Aplicações.
 - Condições de uso.
 - Parametrização e Operação.
- Tratamentos térmicos dos metais não ferrosos:
 - Solubilização.
 - Envelhecimento.
- Tratamentos termoquímicos:
 - Cementação:
 - Sólida.
 - Gasosa.
 - Líquida.
 - Nitretação;
 - Gasosa.
 - Líquida.
 - Cianetação.
 - Carbonitretação.
 - Boretção:
 - Gasosa.
 - Líquida.
- Tratamentos isotérmicos:
 - Martêmpera:
 - Aplicação.
 - Diagramas de Não equilíbrio.
 - Microestrutura.
 - Austêmpera:
 - Aplicação.
 - Diagramas de Não equilíbrio.
 - Microestrutura.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Tratamentos térmicos dos aços: <ul style="list-style-type: none"> ○ Normalização: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimentos e aplicações. ○ Recozimento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pleno. ▪ Isotérmico. ▪ Subcrítico ou para alívio de tensões. ○ Esferoidização ou coalescimento ○ Têmpera e revenimento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação da martensita. ▪ Meios de resfriamento. ▪ Influência dos elementos de liga. ▪ Ensaios de dureza. ○ Têmpera superficial: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Indução. ▪ A chama. |
|--|---|

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula.
- Laboratório de informática.
- Biblioteca.
- Laboratório de ensaios mecânicos.

REFERÊNCIAS DE APOIO

| MÓDULO: ESPECÍFICO I | |
|--|--|
| Unidade Curricular | Carga Horária |
| Tecnologia dos Processos de Conformação Mecânica | 100 horas |
| Objetivo Geral | |
| Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para a execução dos processos de conformação mecânica. | |
| Função Associada | |
| F2: Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente. | |
| CONTEÚDO FORMATIVO | |
| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
| Capacidades Técnicas <ul style="list-style-type: none"> • Definir a parametrização de equipamentos e máquinas, em função do tipo, quantidade, | <ul style="list-style-type: none"> • Trabalho e profissionalismo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Administração do tempo. ○ Autonomia e iniciativa. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|--|---|
| <p>características e geometria do material a ser conformado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar 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 conformação. • Aplicar técnicas de inspeção no produto conformado, para a avaliação da qualidade da peça e identificação de não conformidades. • Aplicar parametrização de equipamentos e máquinas, em função do tipo, quantidade, características e geometria do material a ser conformado. • Aplicar técnicas de inspeção no ferramental de conformação, para a avaliação da usabilidade e identificação de não conformidades. • Realizar 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 fabricação. • Aplicar a parametrização dos fornos, em função do tipo de tratamento térmico empregado no material a ser conformado. • Definir novas alternativas de logística, leiaute e de fluxo de processo, tendo em vista a melhoria da produtividade, da qualidade e da segurança nos processos metalúrgicos. • Aplicar técnicas de execução do processo de metalurgia do pó, tendo em vista a obtenção de peças e ou pó metálico. • Aplicar técnicas de recuperação de peças conformadas, por meio de soldagem, tratamento térmico e conformação, garantindo a qualidade dos produtos metalúrgicos. • Identificar os processos de soldagem em função do tipo de material metálico, para recuperação de peças com não conformidades. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Inovação, flexibilidade e tecnologia. • Segurança, Saúde e Meio Ambiente aplicado ao processo de conformação: <ul style="list-style-type: none"> ○ Riscos ambientais. ○ Equipamentos de Proteção Individual - EPIs e Coletiva – EPCs. ○ Normas de segurança. ○ Normas Técnicas. ○ Recomendações ergonômicas. ○ Recomendações para definição e balanceamento para postos de trabalho. ○ Gestão de resíduos. • Recuperação de peças conformadas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Soldagem. ○ Tratamentos térmicos. • Otimização das etapas do processo produtivo de Conformação Mecânica. • Metalurgia do Pó: <ul style="list-style-type: none"> ○ Máquinas, Equipamentos e Acessórios: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos. ▪ Finalidades. ▪ Inspeção e Manutenção. ○ Matrizes de Compactação do Pó. ○ Inspeção e Manutenção. ○ Matérias Primas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pós Metálicos. ▪ Ligantes. ○ Etapas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Obtenção do pó metálico. ▪ Compactação do pó. ▪ Sinterização. ▪ Tratamento Térmico. ○ Parâmetros Operacionais: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura. ▪ Tempo de Aquecimento. ▪ Pressão da compactação. ○ Sistema de Monitoramento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Visual. ▪ Informatizado. |
|--|---|

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho do processo produtivo de conformação mecânica, para a adoção de medidas preventivas.• Utilizar os EPIs e EPCs, necessários ao processo de conformação mecânica, em conformidade com os parâmetros estabelecidos.• Realizar a gestão de resíduos, em função do processo de conformação mecânica, por meio de técnicas específicas, 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 da peça. <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none">• 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. | <ul style="list-style-type: none">▪ Defeitos de produtos sinterizados - Tipos e Correção.○ Tipos de Produtos Sinterizados.• Estampagem:<ul style="list-style-type: none">○ Máquinas, Equipamentos e Acessórios:<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos.▪ Finalidades.▪ Inspeção e Manutenção.○ Matrizes e Punções de Estampagem:<ul style="list-style-type: none">▪ Inspeção e Manutenção.○ Matérias Primas:<ul style="list-style-type: none">▪ Chapas.○ Etapas:<ul style="list-style-type: none">▪ Dimensionamento e Corte da matéria prima.▪ Sequências de prensagem.▪ Corte Dobra Repuxo.▪ Rebarbação.▪ Tratamento Térmico de alívio de tensões.○ Parâmetros Operacionais:<ul style="list-style-type: none">▪ Pressão de prensagem.▪ Velocidade e Força de prensagem.▪ Lubrificação.○ Sistema de Monitoramento:<ul style="list-style-type: none">▪ Visual.▪ Informatizado.▪ Defeitos de Estampagem.○ Tipos de Produtos Estampados.• Extrusão:<ul style="list-style-type: none">○ Máquinas, Equipamentos e Acessórios:<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos.▪ Finalidades.▪ Inspeção e Manutenção.○ Matriz para Extrusão:<ul style="list-style-type: none">▪ Tipos.▪ Características.○ Matérias Primas:<ul style="list-style-type: none">▪ Barras.▪ Tarugo.▪ Tubos.○ Etapas: |
|---|---|

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- Corte.
- Aquecimento.
- Prensagem na Matriz.
- Parâmetros Operacionais:
 - Temperatura.
 - Força de prensagem.
 - Velocidade de prensagem.
 - Resfriamento.
 - Lubrificação da Matriz.
- Sistema de Monitoramento:
 - Visual.
 - Informatizado.
 - Defeitos de Extrusão.
- Tipos de Produtos extrudados.
- Tratamento Térmico aplicado a produtos extrudados.
- Trefilação:
 - Máquinas, Equipamentos e Acessórios:
 - Tipos.
 - Finalidades.
 - Inspeção e Manutenção.
 - Fieiras para Trefilação:
 - Tipos.
 - Características.
 - Matérias Primas:
 - Fio Máquina.
 - Etapas:
 - Preparação Superficial da matéria prima.
 - Apontamento do Fio Máquina.
 - Colocação do Fio Máquina.
 - Trefilação.
 - Parâmetros Operacionais:
 - Força de estiramento.
 - Velocidade de Estiramento.
 - Lubrificação da Fieira.
 - Sistema de Monitoramento:
 - Visual.
 - Informatizado.
 - Defeitos de Trefilação.
 - Tipos de Produtos Trefilados.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- Tratamento Térmico aplicado a produtos trefilados.
- Forjamento:
 - Máquinas, Equipamentos e Acessórios:
 - Tipos.
 - Finalidades.
 - Inspeção e Manutenção.
 - Matrizes de Forjamento:
 - Abertas.
 - Fechadas.
 - Inspeção e Manutenção.
 - Matérias Primas:
 - Geratriz ou Blank.
 - Etapas:
 - Dimensionamento e Corte da matéria prima.
 - Aquecimento da matéria prima.
 - Pré aquecimento das matrizes.
 - Sequências de prensagem e ou martelamento.
 - Resfriamento.
 - Rebarbação.
 - Parâmetros Operacionais:
 - Temperatura.
 - Pressão de compressão.
 - Velocidade e Força de impacto.
 - Taxa de Resfriamento.
 - Lubrificação.
 - Sistema de Monitoramento:
 - Visual.
 - Dimensional e não destrutivo.
 - Defeitos de Forjamento.
 - Tipos de Produtos Forjados.
 - Tratamento Térmico aplicado a produtos forjados.
- Processos de Laminação:
 - Máquinas, Equipamentos e Acessórios:
 - Tipos.
 - Finalidades.
 - Cilindros de Laminação.
 - Inspeção e Manutenção.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- Matérias Primas:
 - Tarugo.
 - Placas.
 - Blocos.
- Laminação a quente – Etapas:
 - Pré aquecimento.
 - Desbaste.
 - Laminação de chapas e perfis.
 - Resfriamento.
 - Bobinamento.
- Laminação a frio – Etapas:
 - Decapagem química.
 - Corte das chapas.
 - Laminação de acabamento.
 - Laminação de Encruamento.
 - Bobinamento.
 - Tratamento Térmico.
- Parâmetros Operacionais:
 - Temperatura.
 - Velocidade de Laminação.
 - Taxa de Deformação.
 - Resfriamento.
 - Lubrificação.
- Sistema de Monitoramento:
 - Visual.
 - Informatizado.
 - Defeitos de Laminação.
- Tipos de Produtos Laminados.
- Conformação Mecânica:
 - Definição.
 - Características dos Produtos Conformados.
 - Tipos:
 - Conformação Mecânica a Quente.
 - Conformação Mecânica a Frio.
 - Propriedades Mecânicas para Conformação.
 - Materiais Usados na Conformação.

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula.
- Laboratório de informática.
- Biblioteca.

- Laboratório de ensaios mecânicos.

REFERÊNCIAS DE APOIO

| MÓDULO: ESPECÍFICO I | |
|---|---|
| Unidade Curricular | Carga Horária |
| Processos de Obtenção de Metais e Ligas | 110 horas |
| Objetivo Geral | |
| Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para execução dos processos de obtenção de metais e ligas. | |
| Função Associada | |
| F2: Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente. | |
| CONTEÚDO FORMATIVO | |
| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
| <p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Resolução de Problemas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificação do problema. ○ Proposição de hipóteses. ○ Testagem de Hipóteses. ○ Validação de Resultados. • Segurança, Saúde e Meio Ambiente aplicado a obtenção de metais e ligas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Riscos ambientais. ○ Equipamentos de Proteção Individual - EPIs e Coletiva – EPCs. ○ Normas de segurança e Normas Técnicas. ○ Recomendações ergonômicas. ○ Recomendações para definição e balanceamento para postos de trabalho. ○ Emissão de Gases e Particulados: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beneficiamento de Gases para reutilização e emissão. ▪ Sistemas de Despoeiramento: Filtros de Manga. ○ Gestão de Resíduos. • Obtenção dos Metais Não Ferrosos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtenção do Alumínio: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Processo Bayer. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

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 EPCs, 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.
- 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.
- 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.

- Processo Hall-Heroult.
- Obtenção do Cobre:
 - Matte.
 - Blister.
- Lingotamento de metais não ferrosos.
- Parâmetros de controle dos processos de obtenção de metais não ferrosos.
- Siderurgia:
 - Matérias primas e Análises:
 - Minério de Ferro.
 - Carvão.
 - Fundentes.
 - Sucata.
 - Outros.
 - Análises físicas e químicas.
 - Sinterização:
 - Princípio de Funcionamento.
 - Máquina de sinterização.
 - Coqueria:
 - Coqueificação.
 - Baterias de Fornos Convencionais.
 - Funções do Coque no Alto Forno.
 - Alto forno:
 - Balanço de massa.
 - Carregamento das Matérias Primas.
 - Partes Estruturais do Forno.
 - Princípio de Funcionamento.
 - Conjunto de Sopro e Injeção de PCI.
 - Perfuração e Tamponamento do Ferro Gusa.
 - Beneficiamento da Escória.
 - Aciaria a Oxigênio (Convertedor LD):
 - Carregamento de sucata.
 - Carregamento de gusa líquida.
 - Sopro.
 - Amostragem química e ações corretivas.
 - Vazamento do aço.
 - Vazamento de escória.
 - Aciaria Elétrica (FEA).
 - Refino Secundário:

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• 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 quantidade de matéria prima e insumos, conforme a ordem de serviço.• 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 EPCs, 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. | <ul style="list-style-type: none">▪ Forno Panela.▪ Desgaseificador RH.○ Lingotamento:<ul style="list-style-type: none">▪ Convencional.▪ Contínuo.▪ Análises química e metalográfica de produtos lingotados.▪ Inspeção da máquina de lingotamento.○ Parâmetros de controle dos processos siderúrgicos. |
|--|---|

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Identificar nas normas técnicas os parâmetros estabelecidos, referentes aos processos de fabricação, para a garantia do atendimento das características do metal.• 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. | |
|---|--|

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar os EPIs e EPCs, 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. <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. | |
|--|--|

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula. • Laboratório de informática. • Biblioteca. • Laboratório de ensaios mecânicos. | |
|--|--|

REFERÊNCIAS DE APOIO

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

MÓDULO: ESPECÍFICO II

| Unidade Curricular | Carga Horária |
|--------------------------------------|---------------|
| Tecnologia dos Processos de Fundição | 120 horas |

Objetivo Geral

Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias a execução dos processos de fabricação de peças por fundição.

Função Associada

F2: Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

CONTEÚDO FORMATIVO

| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
|--|--|
| <p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as características, quantidades e tipos de peças a ser fabricadas, para garantir o atendimento do cronograma de moldação. • Selecionar 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 projeto. • Identificar a necessidade de realocação de postos de trabalho, com base nas demandas de fabricação estabelecidos na ordem de produção. • Identificar os requisitos geométricos, dimensionais e as características de acabamento de superfície no projeto de peça fundida. • Aplicar técnicas de construção e montagem de modelos, moldes e machos em função das características dos materiais, conforme a procedimentos operacionais. • Realizar os movimentos ergonômicos pertinentes às etapas do processo de fundição em conformidade com os critérios posturais estabelecidos. • Aplicar 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 peça. • Aplicar técnica de vazamento do metal e desmoldagem da peça, considerando os critérios estabelecidos nos procedimentos operacionais. • Aplicar parâmetros operacionais para o controle de tempos de vazamento e desmoldagem, conforme os procedimentos operacionais. • Aplicar técnicas de preparação de peças fundidas em função do tipo de acabamento estabelecido na ficha técnica. • Aplicar técnica de acabamento em peças fundidas, em função das características superficiais, tendo em vista o projeto de fundição. | <ul style="list-style-type: none"> • Modelagem de fundição: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de Modelos. ○ Materiais para fabricação de modelos. ○ Técnicas de modelagem. ○ Construção de modelos por meio da manufatura aditiva. • Processos de moldação e macharia: <ul style="list-style-type: none"> ○ Constituintes das areias sintéticas. ○ Propriedades da mistura. ○ Ensaio de areias sintéticas. ○ Técnicas de moldação. • Fusão e Vazamento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de fornos. ○ Materiais refratários. ○ Parâmetros de controle e amostragem de metais no forno. ○ Cálculo de carga para obtenção de ligas metálicas. ○ Técnicas de lastragem e vazamento de metal líquido. • Acabamento de peças fundidas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Desmoldagem de peças. ○ Identificação de defeitos em peças fundidas. ○ Jateamento de peças fundidas. ○ Retirada de canais, massalotes e periféricos. ○ Rebarbação. ○ Pintura de peças fundidas. • Outros processos de fundição: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fundição em moldes metálicos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sob pressão. ▪ Baixa pressão. ▪ Coquilha. ○ Fundição em areia com ligantes argilosos. ○ Fundição em areia com ligantes químicos. • Segurança, Saúde e Meio Ambiente aplicado ao processo de fundição: <ul style="list-style-type: none"> ○ Riscos ambientais. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Aplicar técnicas de inspeção visual em peças fundidas, para identificar possíveis não conformidades, tendo em vista a garantia do atendimento dos requisitos estabelecidos no projeto.• Definir novas alternativas de logística, leiaute e de fluxo de processo, tendo em vista a melhoria da produtividade, da qualidade e da segurança nos processos de fundição.• Aplicar técnicas de construção de modelos e machos, por meio do processo da manufatura aditiva, em função da demanda da produção.• Aplicar técnicas de recuperação de peças fundidas, por meio de soldagem, tratamento térmico e conformação, garantindo a qualidade dos produtos metalúrgicos.• Identificar os processos de soldagem em função do tipo de material metálico, para recuperação de peças com não conformidades.• Utilizar EPIs e EPCs necessários ao processo de fabricação de peças fundidas, em função os riscos existentes no ambiente de trabalho.• Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho do processo de fundição, para a adoção de medidas preventivas.• Realizar a gestão de resíduos, em função do processo fundição por meio de técnicas específicas, 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 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. | <ul style="list-style-type: none">○ Equipamentos de Proteção Individual - EPIs e Coletiva – EPCs.○ Normas de segurança.○ Normas Técnicas.○ Recomendações ergonômicas.○ Recomendações para definição e balanceamento para postos de trabalho.○ Gestão de Resíduos.• Recuperação de peças fundidas:<ul style="list-style-type: none">○ Soldagem.○ Tratamentos térmicos.○ Conformação mecânica.• Otimização das etapas do processo produtivo de fundição.• Resolução de Problemas – Análises:<ul style="list-style-type: none">○ Análise Crítica.○ Análise de Cenários. |
|--|---|

Capacidades Socioemocionais

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 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. | |
|---|--|

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula. • Laboratório de informática. • Biblioteca. • Laboratório de ensaios mecânicos. |
|--|

REFERÊNCIAS DE APOIO

| |
|--|
| |
|--|

MÓDULO: ESPECÍFICO II

| Unidade Curricular | Carga Horária |
|--|---------------|
| Ensaio Metalográfico e Químicos em Materiais Metálicos | 120 horas |

Objetivo Geral

Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias a execução dos processos de fabricação de peças por fundição.

Função Associada

F3: Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

CONTEÚDO FORMATIVO

| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
|--|--|
| <p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar materiais e suas propriedades, para definir o procedimento de preparação e execução do ensaio. • Identificar a disponibilidade de máquinas, instrumentos e insumos, em função do tipo de material e ensaio a ser realizado. • Aplicar técnicas de preparação do corpo de prova e ou das peças, em conformidade com as | <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de equipes de trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ○ Motivação de pessoas. ○ Avaliação de desempenho. ○ Processos de comunicação. • Ensaio de Corrosão: <ul style="list-style-type: none"> ○ Névoa Salina (Salt Spray): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimento de Ensaio conforme Norma Técnica. ▪ Equipamento de Ensaio. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|---|---|
| <p>especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao material a ser analisado.</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificar os itens das normas técnicas aplicáveis a preparação de materiais, amostras e equipamentos em função do tipo de ensaio.• Aplicar técnicas de armazenamento das amostras analisadas, em conformidade com os procedimentos operacionais e normas técnicas.• Aplicar técnicas de análises de acordo com o tipo de material e finalidade de estudos, para a elaboração do laudo técnico.• Realizar o setup de máquinas e equipamentos em conformidade com as especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao material a ser analisado.• Aplicar procedimentos técnicos de registros, para elaboração dos laudos técnicos.• 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 EPCs necessários para a realização dos ensaios, em função dos riscos existentes no ambiente de trabalho.• Identificar materiais e suas propriedades, para definir o procedimento de preparação e execução do ensaio. | <ul style="list-style-type: none">• Reagentes utilizados nos ensaios químicos:<ul style="list-style-type: none">○ Vidrarias e Acessórios.○ Produtos Químicos.○ Interpretação de rótulos de produtos químicos.○ Rotulagem e armazenamento.• Análise Química Instrumental:<ul style="list-style-type: none">○ Técnicas de Espectrometria:<ul style="list-style-type: none">▪ Máquina: Setup, Calibração, Inspeção de funcionamento.○ Técnicas de Determinação de Carbono e enxofre:<ul style="list-style-type: none">▪ Equipamentos: Setup.▪ Conservação, limpeza e higienização dos equipamentos, instrumentos e utensílios.• Análise Química Quantitativa:<ul style="list-style-type: none">○ Análise para ferrosos.○ Análise para não ferrosos.• Preparação e armazenamento de amostras e ou corpo de prova para ensaios químicos, segundo Normas Técnicas.• Técnicas para emissão e armazenamento de relatório técnico, de acordo com Normas de ensaios.• Meio ambiente:<ul style="list-style-type: none">○ Gestão de resíduos.○ Normas ambientais.• Segurança e saúde aplicada a ensaios metalográficos e químicos:<ul style="list-style-type: none">○ Riscos ambientais.○ Equipamentos de Proteção Individual - EPIs Normas de segurança.• Microdureza Vickers na identificação de microestruturas.• Cobre e suas Ligas:<ul style="list-style-type: none">○ Classificação quanto à composição química.○ Propriedades.○ Processos de Formação da Estrutura:<ul style="list-style-type: none">▪ Solidificação das Ligas de acordo com o diagrama de Equilíbrio. |
|---|---|

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- Identificar a disponibilidade de máquinas, instrumentos e insumos, em função do tipo de material e ensaio a ser realizado.
- Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho dos processos de tratamento para a adoção de medidas preventivas.
- Realizar a gestão de resíduos, em função dos processos de tratamento, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais.
- Utilizar EPIs e EPCs necessários para a realização dos ensaios, em função dos riscos existentes no ambiente de trabalho.
- 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 analisado.
- Identificar os itens das normas técnicas aplicáveis a preparação de materiais, amostras e equipamentos em função do tipo de material.
- Aplicar técnicas de preparação de reagentes químicos, considerando o tipo de material e ensaio.
- Aplicar técnicas de descartes e separação de resíduos em conformidade com os procedimentos operacionais e normas técnicas.
- Aplicar técnicas de análises de acordo com o tipo de material e finalidade de estudos, para a elaboração do laudo técnico.
- Aplicar procedimentos técnicos de registros, para elaboração dos laudos técnicos.
- Aplicar técnicas de aquisição de imagens por meio de equipamentos específicos para a realização dos ensaios metalográfico.
- Aplicar técnicas de armazenamento das amostras analisadas, em conformidade com os procedimentos operacionais e normas técnicas.

Capacidades Socioemocionais

- Constituintes da estrutura: fase alfa, fase beta, fase delta.
- Tratamentos de Refino de grão.
- Tratamento Térmico das ligas.
- Anomalias típicas da microestrutura.
- Alumínio e suas Ligas:
 - Classificação quanto à composição química.
 - Propriedades.
 - Processos de Formação da Estrutura:
 - Solidificação das Ligas de acordo com o diagrama de Equilíbrio.
 - Constituintes da estrutura: fase alfa, intermetálicos eutéticos, precipitados endurecedores.
 - Influência do hidrogênio, oxigênio e Ferro.
 - Tratamentos de Refino de grão.
 - Tratamento de Modificação.
 - Tratamento Térmico das ligas.
 - Anomalias típicas da microestrutura.
- Ferros Fundidos:
 - Tipos: cinzento, nodular, maleável, branco e vermicular.
 - Propriedades.
 - Processos de Formação da Estrutura:
 - Solidificação das Ligas de acordo com o diagrama de Equilíbrio.
 - Constituintes da estrutura: grafita, ledeburita.
 - Classificação da grafita.
 - Composição química.
 - Anomalias típicas da microestrutura.
- Aços:
 - Classificação quanto à composição química.
 - Propriedades.
 - Processos de Formação da Estrutura:
 - Solidificação das Ligas de acordo com o diagrama de Equilíbrio.
 - Constituintes da estrutura: austenita, ferrita, cementita, perlita, ferrita delta, martensita, bainita, carbonetos.
 - Classificação de inclusões.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Níveis de segregação. ○ Tamanho de grão. ○ Anomalias típicas da microestrutura. • Etapas dos Ensaios: <ul style="list-style-type: none"> ○ Normas técnicas para preparação de corpos de prova. ○ Preparação de corpos de prova para ensaio metalográfico: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Escolha da secção a ser observada. ▪ Identificação. ▪ Corte. ▪ Embutimento. ▪ Lixamento. ▪ Polimento. ▪ Secagem. ▪ Ataque Químico. ▪ Microscópios óticos. ▪ Sistema de Captura e Análise de Imagem. ○ Reagentes químicos utilizados para ataques em materiais. ○ Armazenamento de corpos de prova. • Ensaio Metalográfico: <ul style="list-style-type: none"> ○ Definição. ○ Tipos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Micrografia. ▪ Macrografia. ▪ Princípios de Microscopia eletrônica de varredura. |
|---|---|

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula. • Laboratório de informática. • Biblioteca. • Laboratório de ensaios mecânicos. |
|--|

REFERÊNCIAS DE APOIO

| |
|--|
| |
|--|

MÓDULO: ESPECÍFICO II

| Unidade Curricular | Carga Horária |
|--------------------|---------------|
| Pré Projeto | 20 horas |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| Objetivo Geral | |
|---|---|
| Estruturar projeto voltado à resolução de desafios para demandas da indústria, a partir de soluções inovadoras de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho. | |
| Função Associada | |
| <p>F1: Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.</p> <p>F2: Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.</p> <p>F3: Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.</p> | |
| CONTEÚDO FORMATIVO | |
| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
| <p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os requisitos necessários para elaboração de projeto de pesquisa e protótipo. • Desenvolver trabalho de pesquisa sobre um tema de relevância na área industrial. • Realizar o planejamento das ações para o desenvolvimento do projeto a ser implementado. • Aplicar ferramentas e técnicas de análise com foco na identificação e resolução de problemas. • Analisar variáveis relevantes que impactam a viabilidade técnica, econômica e ambiental do protótipo. <p>Capacidades Socioemocionais</p> <p>Sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer os diferentes comportamentos das pessoas nos grupos e equipes. <p>Organizativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os princípios de organização nas atividades sob a sua responsabilidade. <p>Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a iniciativa como característica fundamental e requisito de um bom profissional. | <ul style="list-style-type: none"> • Levantamento de informações: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pesquisa bibliográfica. ○ Pesquisa de similares. ○ Visita Técnica. ○ Entrevista. ○ Busca de anterioridade. ○ Propriedade Intelectual. • Técnicas de apresentação: <ul style="list-style-type: none"> ○ Oratória. ○ Pitch. • Ferramentas de planejamento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tempestade de Ideias (Brainstorming). ○ Benchmarking. ○ Design Thinking. ○ Dinâmica de solução criativa de problemas. ○ BM Canvas. ○ Kanban. ○ 5W2H. ○ Relatório A3. ○ Análise de falhas. ○ Fluxograma. • Planejamento do projeto de pesquisa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Objetivo geral. ○ Objetivos específicos. ○ Problema de pesquisa/Desafio. ○ Metodologia. ○ Cronograma. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Previsão de recursos. ○ Revisão de literatura. |
|--|---|

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Biblioteca.
- Laboratório de informática.
- Sala de aula.

REFERÊNCIAS DE APOIO

- Apostila SENAI/SC. Matos, Katherine Helena Oliveira. **Metodologia para Elaboração de Projetos**.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 3. ed. rev. São Paulo, SP: Atlas, 2000. 289 p.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 6023 Informação e Documentação – Referências – Elaboração**. Rio de Janeiro, 2002.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 10520 Informação e Documentação: Citações em Documentos – Apresentação**. Rio de Janeiro, 2002.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 14724 Informação e Documentação – Trabalhos Acadêmicos – Apresentação**. Rio de Janeiro, 2011.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 6024 Informação e Documentação: Numeração Progressiva das Seções de um Documento – Apresentação**. Rio de Janeiro, 2012.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 6027 Informação e Documentação – Sumário – Apresentação**. Rio de Janeiro, 2012.
- LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.
- THIOLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa - Ação**. São Paulo: Cortez, 2002. 108 p.

MÓDULO: ESPECÍFICO III

| Unidade Curricular | Carga Horária |
|---|---------------|
| Ensaio Mecânicos em Materiais Metálicos | 80 horas |

Objetivo Geral

Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para realização de Ensaio Mecânicos em Materiais Metálicos.

Função Associada

F3: Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

CONTEÚDO FORMATIVO

| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
|---|--|
| <p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar a disponibilidade de máquinas, instrumentos e insumos, em função do tipo de material e ensaio a ser realizado. | <ul style="list-style-type: none"> • Equipes de trabalho – comportamento: <ul style="list-style-type: none"> ○ O homem como ser social. ○ O papel das normas de convivência em grupos sociais. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Identificar materiais e suas propriedades, para definir o procedimento de preparação e execução do ensaio.• Aplicar técnicas de preparação da peça, em conformidade com as especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao material a ser analisado.• Identificar os itens das normas técnicas aplicáveis a preparação de materiais, amostras e equipamentos em função do tipo de material.• Aplicar técnicas de análises de acordo com o tipo de material e finalidade de estudos, para a elaboração do laudo técnico.• Aplicar procedimentos técnicos de registros, para elaboração dos laudos técnicos.• Aplicar técnicas de aquisição de dados por meio de equipamentos específicos para a realização dos ensaios.• Realizar o setup de máquinas e equipamentos em conformidade com as especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao material a ser analisado.• Aplicar técnicas de armazenamento dos laudos técnicos, em conformidade com os procedimentos operacionais e normas técnicas.• Realizar a gestão de resíduos, em função da sua classe, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais.• 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.• 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 analisado. | <ul style="list-style-type: none">○ A influência do ambiente de trabalho no comportamento.○ Fatores de satisfação no trabalho.• Armazenagem de Amostras Ensaeadas:<ul style="list-style-type: none">○ Identificação conforme Norma Técnica.○ Forma de Conservação.○ Período de Armazenamento.• Meio ambiente:<ul style="list-style-type: none">○ Gestão de resíduos.○ Normas ambientais.• Segurança e saúde aplicada a ensaios destrutivos e não destrutivos:<ul style="list-style-type: none">○ Riscos ambientais.○ Equipamentos de Proteção Individual - EPIs e Coletiva – EPCs.○ Normas de segurança.• Ensaios não destrutivos:<ul style="list-style-type: none">○ Definição de Defeito e Descontinuidade.○ Inspeção visual.○ Ensaio por líquido penetrante.○ Ensaio por partícula magnética.○ Ensaio de ultrassom industrial.○ Ensaio radiográfico industrial.○ Ensaio de hidrostático e ou pneumático.• Ensaios mecânicos destrutivos - Tipos e Análises:<ul style="list-style-type: none">○ Ensaio de tração e compressão:<ul style="list-style-type: none">▪ Gráfico tensão x deformação.▪ Lei de Hooke.▪ Limite de Proporcionalidade.▪ Escoamento.▪ Ensaio de determinação da ductilidade.▪ Limite de Resistência.▪ Estricção Alongamento.○ Ensaio de dureza:<ul style="list-style-type: none">▪ Ensaio de dureza Rockwell.▪ Ensaio dureza Brinell.▪ Ensaio dureza Vickers.○ Ensaio de impacto:<ul style="list-style-type: none">▪ Ensaio Charpy. |
|--|--|

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- Identificar os itens das normas técnicas aplicáveis a preparação de materiais, amostras e equipamentos em função do tipo de material.
- Aplicar técnicas de armazenamento das amostras analisadas, em conformidade com os procedimentos operacionais e normas técnicas.
- Aplicar técnicas de análises de acordo com o tipo de material e finalidade de estudos, para a elaboração do laudo técnico.
- Aplicar procedimentos técnicos de registros, para elaboração dos laudos técnicos.
- Aplicar técnicas de aquisição de dados por meio de equipamentos específicos para a realização dos ensaios mecânicos.
- Realizar o setup de máquinas e equipamentos em conformidade com as especificações das normas técnicas e procedimentos operacionais aplicados ao material a ser analisado.
- Realizar a gestão de resíduos, em função dos ensaios, por meio de técnicas específicas, para o cumprimento das normas ambientais.
- Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de laboratório, 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.
- Identificar materiais e suas propriedades, para definir o procedimento de preparação e execução do ensaio.
- Identificar a disponibilidade de máquinas, instrumentos e insumos, em função do tipo de material e ensaio a ser realizado.

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.

- Ensaio de flexão.
- Ensaio de dobramento.
- Ensaio de cisalhamento.
- Ensaio de fadiga.
- Relatórios Técnicos:
 - Tipos:
 - Qualitativos.
 - Quantitativos.
 - Técnicas para Emissão e armazenamento.
- Definição de ensaios destrutivos e não destrutivos.

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Biblioteca.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- Laboratório de informática.
- Sala de aula.
- Laboratório de ensaios mecânicos.

REFERÊNCIAS DE APOIO

| MÓDULO: ESPECÍFICO III | |
|---|----------------------|
| Unidade Curricular | Carga Horária |
| Planejamento e Controle da Produção na Metalurgia | 80 horas |

Objetivo Geral

Proporcionar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais necessárias para realizar o planejamento e o controle de processos produtivos relacionados a Metalurgia.

Função Associada

F1: Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

CONTEÚDO FORMATIVO

| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
|---|---|
| <p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as características e variáveis do processo metalúrgico para o dimensionamento de recursos operacionais. • Aplicar procedimentos técnicos de registro sobre a quantidade de itens produzidos, para garantia do sincronismo das etapas produtivas. • Identificar possíveis gargalos no processo produtivo, por meio de sistemas de monitoramento da produção, para a reprogramação das etapas do processo produtivo, se necessário. • Aplicar 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 produção. | <ul style="list-style-type: none"> • Equipes de Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cooperação. ○ Divisão de papéis e responsabilidades. ○ Compromisso com objetivos e metas. ○ Relações com o líder. • Acompanhamento e controle da produção: <ul style="list-style-type: none"> ○ Registros da Produção: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apontamento e indicadores. ▪ Avaliação e relatórios de desempenho. ○ Emissão e liberação de ordens: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Documentos de trabalho da produção. ▪ Elaboração de fluxograma. • Noções de Manufacturing Resource Planning – MRP: <ul style="list-style-type: none"> ○ Plano Mestre de Produção (MPS). ○ Controle e a programação da produção e dos estoques. ○ Diagrama de Gantt Curva ABC. • Análise da capacidade produtiva: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tempo padrão. ○ Cálculo da capacidade. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- Avaliar o tempo de processamento de produto, para determinação da capacidade produtiva e elaboração do cronograma de produção.
- 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 produção.
- Aplicar procedimentos de registros técnicos, referentes aos processos de fabricação, tendo em vista o controle da produção e alimentação do banco de dados.
- Correlacionar as informações da produção, com as informações previstas no plano mestre, para avaliar a necessidade de ajustes no planejamento da produção.
- Identificar nas normas ambientais e de segurança os itens aplicáveis aos processos metalúrgicos, para a elaboração do planejamento da produção.
- Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho do processo produtivo de metalurgia, para a adoção de medidas seguras.

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.

- Conciliação demanda x capacidade.
- Determinação da carga de produção.
- Cronoanálise.
- Planejamento e Balanceamento das linhas de produção:
 - Dimensionamento e alocação de recursos:
 - Pessoal.
 - Equipamentos.
 - Financeiros.
 - Lista de tarefas.
 - Diagramas de operações.
- Métodos para previsão da demanda:
 - Qualitativos.
 - Quantitativos.
- Metodologia Kanban:
 - Definição.
 - Aplicação.
 - Tipos:
 - Produção.
 - Requisição.
 - Estoque.
 - Movimentação.
- Planejamento e Controle da Produção – PCP:
 - Definição.
 - Terminologias.
 - Finalidades do PCP e seus sistemas.

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Biblioteca.
- Laboratório de informática.
- Sala de aula.
- Laboratório de ensaios mecânicos.

REFERÊNCIAS DE APOIO

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| MÓDULO: ESPECÍFICO III | |
|--|---|
| Unidade Curricular | Carga Horária |
| Supervisão de Equipes e Gestão da Qualidade na Metalurgia | 80 horas |
| 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. | |
| Função Associada | |
| F1: Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente. | |
| CONTEÚDO FORMATIVO | |
| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
| <p>Capacidades Básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar fundamentos da estatística para controle dos processos Metalúrgicos. <p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as especificações do produto, com base nas instruções normativas e ou no projeto de fabricação para a garantia da qualidade. • Executar ações corretivas no processo, se necessário, a partir de relatórios de não conformidades, ou pelos resultados dos ensaios, tendo em vista o atendimento dos requisitos de qualidade estabelecidos. • Identificar, nos procedimentos operacionais, as etapas do processo de fabricação e suas respectivas variáveis para o controle e monitoramento operacional dos indicadores da qualidade. • Aplicar procedimentos técnicos para registros de não conformidades nos processos e anomalias dos produtos com base em instruções técnicas, para o controle e monitoramento operacional dos indicadores da qualidade. • Aplicar procedimentos para identificação de não conformidades dos produtos e processos, para o atendimento dos requisitos da qualidade. • Avaliar a disponibilidade e a qualificação técnica dos recursos humanos, com base na demanda do plano de produção e/ou na ordem de serviço. | <ul style="list-style-type: none"> • Relacionamentos em Equipes de Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ○ Trabalho em equipe. ○ Trabalho em grupo. ○ O relacionamento com os colegas de equipe. ○ Responsabilidades individuais e coletivas. • Segurança nos Processos de Metalurgia: <ul style="list-style-type: none"> ○ Percepção de Risco. ○ APRT - Análise Preliminar de Risco da Tarefa. ○ DDS - Diálogo Diário de Segurança. ○ Dispositivos de Bloqueio. ○ Normas Regulamentadoras. • Normas e Certificações da Qualidade, Meio Ambiente e Segurança: <ul style="list-style-type: none"> ○ ISO 9001:2015. ○ ISO 14000. ○ OHSAS 18001. ○ SA 8000. • Aplicação do Lean Manufacturing nos processos de Metalurgia: <ul style="list-style-type: none"> ○ Etapas da aplicação: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição do local para estudo e aplicação. ▪ Coleta e Registro de dados. ▪ Intervenção com propostas de mudança. ▪ Monitoramento e controle das implementações. ▪ Resultados da Implementação. |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Identificar as especificações técnicas e quantidade do material a ser produzido, para a seleção das máquinas, equipamentos e insumos, com base no plano de produção e ou a ordem de serviço. • Dimensionar postos de trabalho, com base nas demandas de fabricação estabelecidos no plano de produção e ou a ordem de serviço. • Orientar as equipes de trabalho, com base nas referências técnicas aplicáveis as diferentes etapas e processos para atendimento das demandas do plano de produção e ou a ordem de serviço. • Identificar as necessidades de treinamentos coletivos e individuais, para manter a qualidade e melhoria do processo produtivo. • Realizar treinamentos específicos, para alinhamento dos perfis das equipes a inovações dos processos, visando melhoria do desempenho. • Identificar os indicadores de desempenho, relacionados aos processos e equipes, sob sua responsabilidade, para o monitoramento do desempenho. • Correlacionar os indicadores de desempenho dos processos e equipes, sob sua responsabilidade, com os resultados operacionais. • Avaliar o desempenho individual e da equipe com base nos resultados dos indicadores de desempenho e operacionais, tendo em vista o desenvolvimento das pessoas. • Identificar os riscos envolvidos nos ambientes de trabalho do processo produtivo de metalurgia, para a adoção de medidas preventivas. • Identificar as características físicas, psicomotoras e de qualificação do trabalhador, considerando os aspectos técnicos e ergonômicos, para a distribuição das tarefas a serem realizadas. • Orientar as equipes de trabalho, quanto ao cumprimento das normas de segurança e meio ambiente, para o atendimento das demandas do plano de produção e ou a ordem de serviço. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicabilidade dos Métodos e Ferramentas da Qualidade na Metalurgia: <ul style="list-style-type: none"> ○ PDCA. ○ MASP. ○ Histograma. ○ Brainstorming. ○ Fluxograma de processos. ○ Diagrama de Pareto. ○ Diagrama de Ishikawa. ○ Controle Estatístico do Processo – CEP. ○ 5W2H. ○ Folha de verificação. ○ Diagrama de dispersão. ○ Programa 5S. ○ Círculo de Controle da Qualidade – CCQ. • Gestão da Qualidade na Metalurgia: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicabilidade na Metalurgia. ○ Não conformidades em Produtos e Processo da Metalurgia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicadores de Produto. ▪ Indicadores de Processo. ▪ Auditoria Interna. • Intraempreendedorismo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sentimento de Pertencimento. ○ Protagonismo Profissional. • Capacitação de Equipes de Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> ○ Avaliação de Desempenho Individual. ○ Disseminação de Informações para Equipes. ○ Técnicas de Treinamento. • Gestão de Conflitos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Inteligência Emocional. ○ Habilidades da Comunicação. ○ Respeito às diferenças. ○ Diferenças entre as gerações: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Baby Boomer, X, Y, Z e Alfa. • Soft Skills - Habilidades Comportamentais requeridas pela Indústria 4.0: <ul style="list-style-type: none"> ○ Colaboração. ○ Flexibilidade. |
|--|---|

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|--|--|
| <p>Capacidades Socioemocionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Trabalho sob pressão. ○ Comunicação eficaz. ○ Orientação para resultados. ○ Liderança de Equipe: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estilos Tradicionais de Liderança. ▪ Liderança Exponencial. • Perfis Profissionais: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Planejadores. ▪ Executores. ▪ Analistas. ▪ Comunicadores. ○ Estratégias para definição de grupos e equipes de trabalho. • Fundamentos Estatísticos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Medidas de posição: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Média amostral. ▪ Média populacional. ▪ Média aritmética. ▪ Média ponderada. ○ Mediana. ○ Desvio padrão. ○ Amplitude. |
|--|--|

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Biblioteca.
- Laboratório de informática.
- Sala de aula.
- Laboratório de ensaios mecânicos.

REFERÊNCIAS DE APOIO

| MÓDULO: ESPECÍFICO III | |
|---|----------------------|
| Unidade Curricular | Carga Horária |
| Projeto Integrador | 80 horas |
| Objetivo Geral | |
| Desenvolver as capacidades técnicas para implementação das ações planejadas no projeto, atendendo as demandas da indústria, de acordo com normas técnicas, ambientais e de saúde e segurança no trabalho. | |
| Função Associada | |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

- F1:** Coordenar tecnicamente as etapas produtivas, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.
- F2:** Executar processos metalúrgicos para transformação de materiais, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.
- F3:** Assegurar a qualidade dos materiais metalúrgicos, considerando procedimentos e normas técnicas de qualidade, de saúde e segurança e meio ambiente.

CONTEÚDO FORMATIVO

| Capacidades Básicas / Técnicas | Conhecimentos |
|--|---|
| <p>Capacidades Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar as ações para criação do produto conforme planejamento do projeto. • Analisar os resultados obtidos em cada etapa do processo de desenvolvimento do projeto. • Identificar os gargalos existentes na execução do projeto para otimização dos resultados. • Definir estratégias para mitigar os gargalos como forma de garantir as metas estabelecidas no projeto. • Empregar recursos de manipulação de dados em meios digitais para otimização da comunicação e controle das ações em tempo real. • Empregar técnicas de gerenciamento de projetos ágeis que permitam o alinhamento das ações ao escopo inicial com o menor impacto possível e no menor tempo. • Reconhecer procedimentos, padrões, normas técnicas e tecnologias requeridas para elaboração da documentação técnica pertinente ao projeto; • Identificar os recursos (máquinas/equipamentos/software, etc) necessários para o desenvolvimento do projeto. <p>Capacidades Socioemocionais</p> <p>Sociais</p> <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. <p>Organizativas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os princípios, normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente às atividades | <ul style="list-style-type: none"> • Projeto de pesquisa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Métodos de pesquisa: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Levantamento bibliográfico. ▪ Visitas Técnicas. ▪ Entrevistas. ○ Coleta de dados. ○ Análise de dados. ○ Documentação Técnica. • Elaboração de documentação técnica do projeto de pesquisa. • Técnicas de gerenciamento de projetos ágeis: <ul style="list-style-type: none"> ○ Scrum. ○ Kanban. ○ Outros. • Ferramentas para acompanhamento de projetos: <ul style="list-style-type: none"> ○ MS Project. • Ferramentas para análise de problemas: <ul style="list-style-type: none"> ○ BM Canvas. ○ Ishikawa. ○ Brainstorming. ○ Outros. • Prototipagem: <ul style="list-style-type: none"> ○ Objetivo. ○ Recursos (tipos e características): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Software CAD. ▪ Impressora 3D. ▪ Robótica. ▪ Outros. |

| | |
|--|--|
| <p>sob a sua responsabilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrar profissionalismo no exercício de suas responsabilidades e sintonia com as diretrizes institucionais estabelecidas. <p>Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>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.</p> | |
|--|--|

AMBIENTES PEDAGÓGICOS

- Sala de aula.
- Biblioteca.
- Laboratório de informática.

REFERÊNCIAS DE APOIO

- Apostila SENAI/SC. Matos, Katherine Helena Oliveira. **Metodologia para Elaboração de Projetos.**
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica.** 3. ed. rev. São Paulo, SP: Atlas, 2000. 289 p.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 6023 Informação e Documentação – Referências – Elaboração.** Rio de Janeiro, 2002.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 10520 Informação e Documentação: Citações em Documentos – Apresentação.** Rio de Janeiro, 2002.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 14724 Informação e Documentação – Trabalhos Acadêmicos – Apresentação.** Rio de Janeiro, 2011.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 6024 Informação e Documentação: Numeração Progressiva das Seções de um Documento – Apresentação.** Rio de Janeiro, 2012.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma 6027 Informação e Documentação – Sumário – Apresentação.** Rio de Janeiro, 2012.
- LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Técnicas de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1999.
- THIOLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa - Ação.** São Paulo: Cortez, 2002. 108 p.

11. RECURSOS DIDÁTICOS PARA AULAS TEÓRICAS PRESENCIAIS

As atividades teóricas do curso exigem sala de aula que comporte todos os participantes. Os exercícios práticos deverão ser realizados com equipamentos adequados e ambiente

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

seguro.

| PADRONIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E RECURSOS PARA CURSO | | | |
|--|--------|-------|---|
| RECURSOS PARA CURSO | | | |
| Item | Quant. | Unit. | Descrição |
| 1 | 1 | un | Quadro branco, confeccionado em MDF de 9mm e sobreposto por laminado em alumínio anodizado, cantos arredondados, 500x120cm. |
| 2 | 1 | un | Pincel para quadro branco magnético, em material plástico, descartável, na cor preta, de qualidade igual ou superior a marca pilot. |
| 3 | 1 | un | Pincel para quadro branco magnético, em material plástico, descartável, na cor azul, de qualidade igual ou superior a marca pilot. |
| 4 | 1 | un | Pincel para quadro branco magnético, em material plástico, descartável, na cor vermelha, de qualidade igual ou superior a marca pilot. |
| 5 | 1 | un | Pincel para quadro branco magnético, em material plástico, descartável, na cor verde, de qualidade igual ou superior a marca pilot. |
| 6 | 1 | un | Apagador para quadro branco/magnético, base plástica na cor preto com compartimentos para dois pinceis. |
| 7 | 1 | un | Projektor multimídia com brilho mínimo de 2000 lumens, contraste de 400:1, resolução nat. 800x600, 16 milhões de cores, conexão de entrada VGA, S-vídeo, RCA e HDMI, controle remoto, cabo de alimentação elétrica com tomada padrão brasileiro (norma ABNT NBR 14136). |

12. CORPO TÉCNICO PEDAGÓGICO

12.1. Perfil do Instrutor

O quadro de Instrutores para o Curso Técnico em Metalurgia deve ser composto por profissionais com formação conforme a legislação vigente e, preferencialmente, com conhecimentos práticos condizentes com o conteúdo programático do referido curso.

12.2. Perfil Técnico Administrativo

O corpo técnico administrativo é composto por pessoal habilitado de acordo com a área de atuação, sendo suas atribuições especificadas nas políticas internas, diretrizes, normas corporativas e no sistema de gestão da qualidade-DR/ES, conforme as necessidades e normas do Departamento Regional e a legislação em vigor.

13. CRITÉRIOS PARA APROVAÇÃO NO CURSO

a) Avaliação da Aprendizagem

A avaliação da aprendizagem do aluno incidirá sobre a aprendizagem ou aproveitamento e a assiduidade ou frequência.

Nos termos do Regimento Escolar Comum das Unidades de Ensino do SENAI/ ES, são objetivos da avaliação da aprendizagem:

- Acompanhar o desenvolvimento do aluno e de sua aprendizagem na aquisição de competências e habilidades necessárias à sua formação;
- Ser usada como dispositivo de planejamento e replanejamento da aprendizagem;
- Tornar uma aliada do instrutor na busca da melhoria do ensino;
- Incentivar uma prática educativa menos voltada para a competição e mais direcionada para a participação da gestão do conhecimento;
- Orientar o aluno para tomada de consciência de suas conquistas, dificuldades e possibilidades para reorganização de seu investimento na tarefa educativa; e,
- Predominar a avaliação qualitativa em detrimento da quantitativa.

A verificação do aproveitamento escolar é feita por meio de avaliação diagnóstica e formativa, e observará os seguintes critérios:

- Avaliação contínua e cumulativa do desempenho do aluno, inter-relacionada com o currículo, focalizando os diversos aspectos do desenvolvimento do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais;
- Utilização de diferentes instrumentos e estratégias elaboradas pelo instrutor sob a orientação da Direção Escolar, levando-se em consideração as características da área de conhecimento e das possibilidades de expressão do aluno;
- Reconhecimento da importância do domínio pelo aluno de determinadas habilidades e conhecimentos, que se constituem em condições para aprendizagens subsequentes; e,
- Adoção da autoavaliação como recurso indispensável ao envolvimento do aluno no processo de ensino e aprendizagem, visando o desenvolvimento de cidadão autônomo, crítico e responsável.

Na Educação Profissional, o período letivo dependerá do Plano Pedagógico de Curso, caracterizando-se como etapa da avaliação da aprendizagem.

O educando é avaliado com as seguintes atividades, dentre outras:

- Atividades teóricas e práticas integradas, garantindo no mínimo duas avaliações por unidade curricular, salvo cursos de Iniciação Profissional e Aperfeiçoamento, garantindo-se o mínimo de uma avaliação;
- Atividades em grupos, seminários, pesquisas, relatórios de visitas, estudos de casos, fichas de observações, debates, experimentos em laboratórios, portfólios, provas objetivas, provas de respostas construídas, provas práticas etc., garantindo-se o mínimo de duas avaliações;
- Autoavaliação referente às competências intra e interpessoais.

Estas avaliações estarão estruturadas da seguinte maneira:

- Apresentação dos critérios de avaliação aos alunos;
- Apresentação das atividades realizadas;
- Destaque dos pontos chaves para a resolução dos desafios/atividades;
- Fechamento dos desafios com os grupos, destacando os pontos positivos e aspectos a melhorar.

b) Critérios de Promoção, Reprovação e de Retenção

O aluno é considerado aprovado quando apresentar, ao término da unidade curricular/curso; as exigências da nota e frequências definidas no Plano de Pedagógico do Curso e serão lançados conforme o procedimento operacional.

- Frequência mínima igual ou superior a 75% do total de horas previstas para cada unidade curricular/curso;
- Aproveitamento, em termos de domínio de competências, tendo como padrão mínimo a nota final (NF), expressa em números inteiros, igual ou superior a 6,0 (seis), numa escala de 0 (zero) a 10,0 (dez), fração de meio; e,
- Cumprir integralmente o Estágio Supervisionado e/ou Projeto Integrador/Trabalhado de Conclusão de Curso, quando aplicável.

É considerado reprovado, ao término de cada unidade curricular/curso, o aluno/aprendiz que não atingir as exigências de nota e/ou frequência estabelecidos.

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

Sendo a frequência obrigatória, a promoção está condicionada aos critérios de aproveitamento e assiduidade, com tratamento diferenciado dos casos especiais de alunos faltosos amparados por legislação específica e analisados em conselho de classe.

De acordo com o Decreto-Lei 1.044/69 - doenças infecto contagiosas; a Lei 6.202/75 - amparo à gestação; o Decreto - Lei 715/69 - relativo à prestação de serviço militar; a Lei 9.615/98 - participação de aluno em competições esportivas internacionais de cunho oficial representando o País; e a Lei 13.796/19 - para fixar, em virtude de escusa de consciência, prestações alternativas à aplicação de provas e à frequência a aulas realizadas em dia de guarda religiosa, as justificativas entregues pelos alunos amparadas por essas legislações serão analisadas pela Direção Escolar/Coordenação Pedagógica que fará o deferimento ou não para título de atividade domiciliar

Outros casos de faltas poderão ser analisados pela Direção Escolar, conforme documentação comprobatória apresentada pelo aluno/aprendiz.

Os documentos que justifiquem as faltas obtidas pelo aluno/aprendiz no decorrer do seu curso deverão ser apresentados a Unidade de Ensino em que o aluno/aprendiz estiver matriculado a fim de justificar suas ausências, pelo prazo de 5 (cinco) dias corridos da data da ocorrência.

O aluno do curso técnico de nível médio será considerado retido quando estiver reprovado em 04 (quatro) unidades curriculares, podendo dar andamento ao curso apenas quando cumprir a unidade curricular objeto da retenção. O aluno ficará retido quando as unidades curriculares forem pré-requisito para o módulo seguinte.

O aluno que estiver em situação de retenção e por ocasião da renovação de matrícula o seu curso tiver sofrido alteração curricular, fica sujeito, em seu retorno, à adaptação no currículo vigente.

Os alunos do curso técnico de nível médio provenientes de projetos especiais deverão observar as regras do projeto para a situação de retenção e reprovações.

c) Recuperação de Desempenhos Insatisfatórios

A recuperação consiste no processo de revisão de conteúdos significativos, não aprendidos pelo aluno com utilização de estratégias avaliativas diferenciadas.

A recuperação é realizada pelo instrutor, cabendo-lhe a responsabilidade e a competência de declarar se os estudos realizados pelo aluno mostram-se suficientes para atingir, pelo menos, o desempenho mínimo esperado. Excepcionalmente, quando a medida recomendar, a recuperação será realizada por outro instrutor, conforme autorização prévia da Direção Escolar.

O processo de recuperação é exclusivo da aprendizagem dos conteúdos curriculares, não se aplica aos casos de frequência inferior à mínima exigida para promoção. A recuperação pode ser oferecida nas seguintes modalidades:

- Recuperação paralela ao processo educativo - considerada como uma intervenção, incidente sobre cada conteúdo ministrado, visando a superar imediatamente as dificuldades do aluno detectadas no processo de aprendizagem. A recuperação paralela é oferecida, nas situações excepcionais, no horário adverso ao de estudo do aluno, além da oferecida no horário comum das aulas. As situações excepcionais não se aplicam ao aluno-aprendiz.
- Recuperação final - prevista no Calendário Escolar ou programação do curso conforme o Plano Pedagógico de Curso, oferecida ao aluno que, ao final do ano ou período letivo ou curso, não apresentar o mínimo do rendimento necessário para a aprovação.

O não comparecimento à avaliação agendada pela Unidade de Ensino na recuperação paralela ou final, não poderá ser remarcado. Não serão aceitas justificativas de faltas para a realização de provas substitutivas, salvo quando os casos forem os previstos no Art. 161 do Regimento Escolar Comum das Unidades de Ensino do SENAI/ES.

14. DO APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS

As Unidades de Ensino, quando for o caso, farão o aproveitamento de estudos, realizados com êxito pelo aluno, que o tenha capacitado em determinadas Unidades Curriculares.

O aproveitamento de estudos somente será permitido para a modalidade Técnico de Nível Médio, exceto aluno-aprendiz matriculado no Programa de Aprendizagem Industrial Técnica de Nível Médio.

A experiência profissional a ser aproveitada será aquela adquirida no trabalho ou por outros meios informais, mediante avaliação do aluno ou reconhecidas em processos de certificação profissional.

A avaliação da aprendizagem utilizada para fins de validação e aproveitamento de saberes profissionais desenvolvidos em experiências de trabalho ou de estudos formais e não formais seguirão, simultaneamente ou não, as seguintes etapas:

- Complementação curricular e equivalência de estudos; e,
- Aproveitamento de Conhecimentos Anteriores.

15. DO JUBILAMENTO

O jubramento é o desligamento e a cessação total do vínculo do aluno com a Unidade de Ensino. Será aplicado à alunos que ultrapassarem o prazo máximo de tempo para a conclusão de curso Técnico de Nível Médio.

O prazo máximo para a conclusão de curso Técnico de Nível Médio é de dois anos contados da data de término do curso em que esteve matriculado.

O prazo em que o aluno teve sua matrícula trancada ou os afastamentos permitidos não serão contabilizados para cálculo do prazo máximo para conclusão do curso.

O semestre em que o aluno incidir em cancelamento ou evasão será contabilizado para o cálculo do prazo máximo para conclusão do curso.

Ao aluno jubrado não será permitida a realização de rematrícula, sendo possível efetuar nova matrícula para curso ofertado pela Unidade de Ensino, podendo solicitar aproveitamento de estudos, quando aplicável, conforme previsto neste regimento.

Será permitido ao aluno o direito ao contraditório, devendo o mesmo solicitar revisão do jubramento através de requerimento próprio, na Secretaria Escolar, anexando os documentos comprobatórios, a serem avaliados pelo Diretor Escolar da Unidade de Ensino.

16. DIPLOMAS

Considerando o aproveitamento de estudos e/ou competências, a apresentação do certificado de conclusão do Ensino Médio, a conclusão com êxito o conjunto de unidades curriculares do curso, com aproveitamento mínimo de 60% em cada unidade curricular e frequência igual ou superior a 75% da carga horária também em cada unidade curricular será conferido o Diploma de Técnico em Técnico em Metalurgia.

O Diploma será registrado pela unidade de ensino emitente e constará o número do cadastro em sistema de informação vigente para fins de validade nacional.

17. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) basear-se-á no Procedimento Operacional 005.

Tem valor como TCC:

1. Projeto-Técnico;
2. Artigo Científico;
3. Projeto Integrador;
4. Grand Prix;
5. Relatório das atividades desenvolvidas para a Olimpíada do Conhecimento; e/ou,
6. Artigo Técnico do INOVA.

18. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, RECURSOS TECNOLÓGICOS E BIBLIOTECAS DAS UNIDADES DE ENSINO

18.1. CARACTERIZAÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL JONES DOS SANTOS NEVES

18.1.1. Infraestrutura

| Salas | Descrição | Área m ² |
|------------------------|---|----------------------|
| Recepção Secretaria | 1 balcão de atendimento, 3 cadeiras giratórias, 3 computadores, 1 impressora multifuncional e 01 impressora comum, 16 cadeiras na recepção, 2 aparelhos de telefone, 3 armários de porta (madeira), 4 gaveteiros, 1 armário pequeno de madeira, 1 ar condicionado, 1 TV para clientes e 1 TV de vídeo monitoramento, 1 balcão de mármore para o porteiro, 1 quadro de chaves, 2 murais. | 41,40 m ² |
| Secretaria | 4 mesas, 4 cadeiras giratórias, 4 computadores, 4 armários de aço com gaveta, 5 armários com portas sendo 1 aço e demais de madeira, 1 impressora multifuncional, 3 aparelhos de telefone, 2 gaveteiros, 1 ar condicionado. | 33,25 m ² |
| Sala do gerente | 1 mesa em L com 3 cadeiras, 2 gaveteiros, 1 mesa redonda com 4 cadeiras, 1 armário para arquivo, armários embutidos, 1 bebedouro, 1 ar condicionado, 1 relógio, 1 frigobar, 1 impressora, 1 notebook, 1 quadro de avisos. Possui 1 sanitário privativo. | 17,60 m ² |
| Sanitário do gerente | 01 sanitário, 01 lavatório, 01 chuveiro. | 3,70 m ² |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | | |
|--|---|----------------------|
| Circulação (Corredor para Setor Administrativo) | 01 bebedouro e extintor de incêndio. | 41,54 m ² |
| Sanitário feminino (funcionários) | 1 bancada em granito com 4 pias, 2 mictórios, 2 sanitários com porta, 1 Box com chuveiro, 1 espelho, 1 saboneteira, 1 lixeira grande, 3 lixeiras pequenas, 2 toalheiros, 1 banco, 4 armários. | 20,36 m ² |
| Sanitário masculino (funcionários) | 1 bancada em granito com 4 pias, 2 mictórios, 2 sanitários com porta, 1 Box com chuveiro, 1 espelho, 1 saboneteira, 1 lixeira grande, 3 lixeiras pequenas, 2 toalheiros, 1 banco, 4 armários. | 24,36 m ² |
| Sala do Administrativo | Ilhas para 4 pessoas com 1 cadeira e 1 computador cada, 1 mesa em L com 2 cadeiras e 1 computador, 4 armários, 2 arquivos, 7 gaveteiros, armários embutidos, 1 cofre, 1 quadro com chaves, 1 aparelho de ar condicionado, 2 impressoras, 1 quadro de avisos, 5 lixeiras. | 26,50 m ² |
| Sala da direção | 1 mesa em L com 1 cadeira, 2 armários, 1 gaveteiro, 1 mesa redonda com 3 cadeiras, armários embutidos, 1 computador, 1 ar condicionado, 1 mural para avisos, 1 lixeira. | 13,20 m ² |
| Sala de reunião (Sala Diretoria Regional) | 01 mesa grande com 12 diversas cadeiras, para realização de reuniões administrativas, pedagógicas e outras que se fizerem necessários, 1 TV, 1 mesa de centro, 1 mesa pequena, 1 prateleira de vidro, 1 notebook para conectar a TV e fazer projeção. quadro branco, tela para projeção, ar condicionado. | 13,12 m ² |
| Coordenação Pedagógica Senai | 1 ilha com local para 8 pessoas, com 8 cadeiras, 8 computadores ligados a internet, 1 mesa em L com 1 cadeira e computador / internet, 6 armários, 10 cachorrinhos, 1 impressora, 2 quadros de aviso, ar condicionado e lixeiras. | 13,03 m ² |
| Sala Equipe pedagógica e Assistente de Disciplina Sesi | 2 mesas em formato L, 2 computadores, 4 cadeiras acolchoadas, 2 armários grande com 2 portas, 1 armário pequeno com 2 portas, 1 impressora multifuncional, 1 ar condicionado, 1 mural, 2 lixeiras, 2 gaveteiros. | 15 m ² |
| Sala dos professores | 1 mesa retangular grande com 8 cadeiras, 3 computadores de mesa, 3 baias individuais para computadores com 3 cadeiras, 1 armário, pequeno de 2 portas, 1 ar, 42 armários para professores, 3 lixeiras. | 31 m ² |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | | |
|------------------------------|---|-----------------------|
| Hall Alunos | Balcão, porta de vidro, quadro de avisos e Mural Informativo. | 28,00 m ² |
| Portaria | Local destinado aos seguranças patrimoniais. | 4,50 m ² |
| Biblioteca | Funciona em horário integral. Possui 36 estantes, 3 jogos de mesas redondas com 4 cadeiras cada, 6 lixeira, 1 antessala com 1 balcão e duas cadeiras com 2 computadores para bibliotecário, 1 arquivo com DVDs, CDs, livros e revistas, 03 armários com arquivos, 1 armário com 20 guarda-volumes, 9 baias individuais com 1 computador e 1 cadeira cada. | 135,39 m ² |
| Área coberta multiuso | Área de circulação de alunos. | 116,73 m ² |
| Espaço coberto | Mesas e cadeiras disposto no espaço para refeições e vivência. | 49,35 m ² |
| Cantina | Eletrodomésticos, utensílios e mobiliário. | 12,80 m ² |
| Copa | 1 mesa grande retangular, 12 cadeiras, 5 cadeiras acolchoadas, 1 geladeiras, 2 micro-ondas, 1 ar, 1 lixeira. | 29,53 m ² |
| Cozinha | Pia, geladeira, fogão, estufa e armários. | 22,59 m ² |
| Depósito | Depósito para material descartável na cantina. | 6,75 m ² |
| Depósito (Almoxarifado) | Depósito para material de consumo das tarefas práticas – Prateleiras, armários, 02 computadores com internet. | 35,91 m ² |
| Vestiário de instrutores | 02 sanitários, 02 mictórios, 02 chuveiros, armários, espelho, 01 lavatório. | 18,75 m ² |
| Lavatórios | 06 lavatórios e espelhos. | 19,30 m ² |
| Circulação externa coberta | Corredor para circulação de alunos – 03 bebedouros. | 78,00 m ² |
| Sanitário masculino (Alunos) | 05 sanitários, 04 mictórios, 03 lavatórios e espelho. | 22,09 m ² |
| Sanitário feminino (Alunos) | 05 sanitários, 03 lavatórios e espelho. | 17,78 m ² |
| Auditório | 134 cadeiras, som, mesas de palco, computador, tela de projeção, projetor. | 117,35 m ² |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | | |
|----------------------------------|---|----------------------|
| SESI SENAI LAB - (Sala Maker) | 2 mesas 2,5 x 1,00, 2 mesas 2 x 1,20, 1 mesa 1,5 x 0,80, 2 bancadas de trabalho 1,5 x 0,60, 17 banquetas de alumínio, 16 cadeiras coloridas, 9 puffs, 2 prateleiras com 2 repartições, 4 carrinhos para ferramentas, 1 quadro de ferramentas (alicates de bico, chaves Philips, allen, ferro de solda, martelos, trena), 5 conjuntos de cestos para materiais diversos, 2 conjuntos de porta treco / parafusos e diversos, 1 bancada de trabalho em formato de U 1,20 x 0,40, 5 armários 0,60 x 0,80, 1 caixa para kit de primeiros socorros, 1 quadro branco, 1 data show, 1 impressora 3D básica, 1 notebook. | 85,00 m ² |
| Sala 01 (Sala de treinamento) | 20 cadeiras, lixeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, mesa de apoio, ar condicionado, data show, 1 computador com acesso internet. | |
| Sala 2 | 20 cadeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 computador com acesso internet, lixeira. | 35,70 m ² |
| Sala 3 | 25 cadeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 computador com acesso internet, lixeira. | 38 m ² |
| Sala 5 (Sala de Aula - Corredor) | 30 cadeiras, lixeira, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, 2 ventiladores, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 33,66 m ² |
| Sala 6 (Sala de Aula - Corredor) | 20 cadeiras, lixeira, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 33,33 m ² |
| Sala 7 (Sala de Aula - Corredor) | 20 cadeiras, lixeira, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 33,10 m ² |
| Sala 8 (Sala de Aula - Corredor) | 20 cadeiras, lixeira, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 33,33 m ² |
| Sala 11 BLOCO 2 | 30 cadeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 53,00 m ² |
| Sala 12 BLOCO 2 | 30 cadeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 53,00 m ² |
| Sala 13 BLOCO 2 | 27 cadeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 51,75 m ² |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | | |
|-------------------------|--|-----------------------|
| Sala 14 BLOCO 2 | 27 cadeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 51,75 m ² |
| Sala 15 BLOCO 2 | 27 cadeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 51,75 m ² |
| Sala 16 BLOCO 2 | 27 cadeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 51,75 m ² |
| Sala 17 BLOCO 2 | 27 cadeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 51,75 m ² |
| Sala 18 BLOCO 2 | 27 cadeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 51,75 m ² |
| Sala 19 BLOCO 2 | 27 cadeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 51,75 m ² |
| Sala 20 BLOCO 2 | 27 cadeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 51,75 m ² |
| Sala 21 Prédio Solda | 30 cadeiras, lixeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 45,70 m ² |
| Sala 22 Prédio Solda | 20 cadeiras, lixeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 41,70 m ² |
| Sala 23 Prédio Solda | 15 cadeiras, lixeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 29,93 m ² |
| Sala 24 Prédio Solda | 20 cadeiras, lixeiras, quadro branco, mesa c/ cadeira professor, ar condicionado, data show, 1 notebook com acesso a internet. | 31,50 m ² |
| Sala 25 SESI | 01 mesa; 30 carteiras escolares; 01 cadeira; 01 quadro branco; 01 lixeira, 1 notebook, 1 data show, 1 ar. | 45,60 m ² |
| Sala 26 SESI | 01 mesa; 31 carteiras escolares; 01 cadeira; 01 quadro branco; 01 lixeira, 1 notebook, 1 data show, 1 ar. | 51,40 m ² |
| Sala 27 SESI | 01 mesa; 30 carteiras escolares; 01 cadeira; 01 quadro branco; 01 lixeira, 1 notebook, 1 data show, 1 ar. | 44, 50 m ² |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | | |
|---|---|----------------------|
| Sala 28 SESI | 01 mesa; 31 carteiras escolares; 01 cadeira; 01 quadro branco; 01 lixeira, 1 notebook, 1 data show, 1 ar. | 51,50 m ² |
| Sala 29 SESI | 01 mesa; 34 carteiras escolares; 01 cadeira; 01 quadro branco; 01 lixeira, 1 notebook, 1 data show, 1 ar. | 51,00 m ² |
| Sala 30 SESI | 01 mesa; 34 carteiras escolares acolchoadas; 01 cadeira; 01 quadro branco; 01 lixeira, 1 notebook, 1 data show, 2 ar. | 60,00 m ² |
| Sala 31 SESI | 01 mesa; 34 carteiras escolares; 01 cadeira; 01 quadro branco; 01 lixeira, 1 notebook, 1 data show, 1 ar. | 51,50 m ² |
| Sala de arquivo | 11 prateleiras de aço para arquivo; 2 armários de aço para alunos; 7 cadeiras; 8 tatames; 1 escada de madeira com 4 degraus; 1 mesa redonda de plástico; 1 ventilador e 295 caixas para arquivo. | 36 m ² |
| Laboratório de Robótica | 2 computadores de mesa, 2 notebooks, 2 mesas arena, 1 armário grande de aço, 4 mesas, 1 ar, 1 quadro, 1 gaveteiros de aço, 8 cadeiras, 1 lixeira, 1 data show. | 33,10 m ² |
| Laboratório de química, biologia e física | 1 microscópio grande, 8 microscópios pequenos, kits com: bisturi, estrutura para bisturi, pinça, proveta, pisseta, balão de fundo chato, pera, garra, tela de amianto, suporte universal, bico de buzin, bastão de vidro, bastão de plástico, funil de decantação, pipeta graduada, pipeta volumétrica, tubos de ensaio, suporte para tubo de ensaio, estojo de alumínio, placa de petri, vidro de relógio, pinça de madeira, bequer. 1 esqueleto, partes do corpo humano plano inclinado, 1 circuito, 1 cuba de onda. Outros equipamentos não afins tais como Politriz Lixadeira Metalográfica, dentre outros. | 71,40 m ² |
| Laboratório de informática 01T1 e 02T2 | 12 Bancadas com 36 computadores; 36 cadeiras; 2 aparelhos de ar condicionado, 1 lixeira, 1 computador para o professor, 1 mesa de computador com cadeira para instrutor, 1 quadro branco, 1 data show. | |
| Lab. Informática 03 Plástico | 21 microcomputadores hp elite hpcm i5 8gb c placa vídeo, 21 monitores hp v1 94hz, 1 projetor Epson x29, 1 mesa para professor retangular marca kroll, 12 m6 mesas retangulares marca kroll, 18 cadeiras giratórias sem braços, 3 cadeiras executivas luna base rack system 2 g cor as. | 26,4 m ² |
| Lab. Informática 04 BI 02 | 21 microcomputador hp elite hpcm i5 8gb c placa vídeo, 21 monitores hp v1 94hz, 1 projetor Epson x29, 1 mesa para professor retangular marca kroll, | 51,71 m ² |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | | |
|---------------------------------|--|----------------------|
| | 12 m6 mesa retangular marca kroll, 18 cadeiras giratórias sem braços, 3 cadeiras executivas luna base rack system 2 g cor as. | |
| Lab. Informática 05 BI 02 | 21 microcomputador hp elite hpcm i5 8gb c placa vídeo, 21 monitores hp v1 94hz, 1 projetor Epson x29, 1 mesa para professor retangular marca kroll, 12 m6 mesa retangular marca kroll, 18 cadeiras giratórias sem braços, 3 cadeiras executivas luna base rack system 2 g cor as. | 51,71 m ² |
| Lab. Informática 06 BI 02 | 21 microcomputador hp elite hpcm i5 8gb c placa vídeo, 21 monitores hp v1 94hz, 1 projetor Epson x29, 1 mesa para professor retangular marca kroll, 12 m6 mesa retangular marca kroll, 18 cadeiras giratórias sem braços, 3 cadeiras executivas luna base rack system 2 g cor as. | 53,00 m ² |
| Lab. Informática de Redes | Possui os seguintes equipamentos: 1 switch 24 port d-link dgs-1024, 4 rack em aco c/ porta de vidro, 4 roteador c/ 4 portas marca d-link MOD.DI604, 3 switch de 16 portas marca trend net TE101, 1 switch de 24 portas marca 3com mod.2226 plus, 2 modem para sistema voip marca trend net typ-2214, 2 roteador de wireless c/4 portas links ys wrt54gc, 7 modem externo p/internet discada marca trend net, 1 webcam c/ acesso pela internet trend net tv-ip 100, 1 micro scanner pro (testado de cabo) marca fluke, 2 adaptador de wireless p/usb c/extensão d-link, 4 power line marca trend net mod.tpl-102e, 1 microcomputador dell celeron 3.0 ghz 512mb hd80gb, 5 mesas sem gavetas p/escrito RIO S/GAVETAS C/ PRATELEIRA BAIXA,, 1 monitor lcd 17~ marca lenovo mod.4428-ab1, 1 rack aberto tipo coluna 44u stardart preto, 3 monitores tft 18.5" widescreen lenovo d1960, 1 notebook t410 i5-520m / 2gb / 250gb, 5 conversor de mídia rj45 ft-802 planet, 5 switch 24 portas 10/100/1000mbps rj45+4 je006ahp cn245x264f, 4 roteadores DOR A -MSR900 2P FE WAN / 4P FE LAN MS RTR CN29DTLI5M, 1 microcomputador hp elite hpcm i5 8gb c placa vídeo, 4 roteador cisco1841, 20 cadeiras executiva luna base rack system 2 gasc/br6, 3 switch hp gigabit 48 portas + 4 gigabit ports sfp. | 53,00 m ² |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | | |
|---|--|-----------|
| Laboratório de automação industrial - PLC | 1 fonte de alimentação mimipa mod mpc-303d, 1 bancada didática modular plc, 9 bancadas de alumínio C/2 GAVETAS, 11 kits didáticos de clp - controladores móveis programáveis, 10 microcomputadores positivo master c800 minipro 4a23imz45, 8 monitores aoc 19,5 polegada, 1 projetor Epson x29, 6 cadeiras executivas luna base rack system 2 gasc/br6, 4 armários altos marca kroll , 1 mesa para professor retangular marca kroll, 1 m2525 mesa de retangular kroll, 12 cadeiras giratórias sem braço. 01 Bancada Didática Modular PLC Comunicação em rede Ethernet; 08 Bancadas Didática Modular PLC; 01 Simulador de Caixa D'Água; 01 Bancada de Automação com Servo acionamento; 01 Bancada com Simulador de Controle de Velocidade de Motores CA; 01 Bancada de Nível e Temperatura; 09 microcomputadores; 09 mesas para as bancadas de PLC. | 37,25m² |
| Laboratório de Eletricidade Predial | 12 Box (posto de trabalho) com estrutura de quadros, eletrodutos, eletro calhas e caixas de passagem para realização das instalações elétricas; 12 kits de ferramentas; 3 armários com dispositivos de proteção e comandos como interruptores, disjuntores, DR's, DPS, tomadas, Sensor de presença, foto célula entre outros para realização das atividades práticas. | 106,08 m2 |
| Laboratório de Instalações Industriais | 10 Bancadas didáticas de plugs contendo sensores indutivos, chave de fim de curso, contatores, rele de falta de fase, rele de sobrecarga, disjuntor termomagnético, disjuntor motor, botoeiras com e sem retenção, temporizador e inversor de frequência. 10 kits de ferramentas. 10 bancadas com painel de comando industrial contendo contatores, disjuntores termomagnéticos, contatores auxiliares, sinaleiros, botoeiras, disjuntor motor, régua de borne e inversor de frequência. | 104,95 m2 |
| Laboratório de Eletrônica | 10 bancadas contendo cada uma 1 osciloscópio, 1 fonte, 1 gerador de sinal; 10 multímetros digitais, 20 cadeiras, 20 proto board, 5 ferro de solda, 5 sugador, 12 transformadores 127/12-24vca, 2 armários contendo componentes diversos para as práticas de eletrônica analogia e digital como por exemplo: resistores, reguladores de tensão, transistores, LDR, diodos, reles, CI's de portas logicas entre outros. | 60,40 m² |
| Oficina de Ensaio de Máquinas e Manutenção Elétrica | 7 motores trifásicos; 5 motores monofásicos; 1 motor de corrente continua, 1 transformador trifásico, 2 megômetros, 1 micro-ohmímetro, 1 hipot, 1 medidor de fator de potência de isolamento, 1 Variac trifásico, 2 bancadas de apoio, uma bancada com alimentação trifásica, 10 alicates amperímetro digital. | 60,40 m2 |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | | |
|--|--|--------------|
| Oficina de Rede de Distribuição de Energia Elétrica (área externa) | <p>5 postes de concreto armado, com fabricação acabamento, e tolerâncias conforme NBR 8451-1 e NBR 8451-2, de seção circular, altura de 12 metros, resistência de 300 DAN, diâmetro do topo Φ160mm, diâmetro da base Φ400mm; 10 cintas para poste de seção circular, em aço carbono SAE 1020, revestidas de zinco pelo processo de imersão a quente, diâmetro Φ180mm; 10 cintas para poste de seção circular, em aço carbono SAE 1020, revestidas de zinco pelo processo de imersão a quente, diâmetro Φ200mm; 10 cintas para poste de seção circular, em aço carbono SAE 1020, revestidas de zinco pelo processo de imersão a quente, diâmetro Φ240mm; 10 cintas para poste de seção circular, em aço carbono SAE 1020, revestidas de zinco pelo processo de imersão a quente, diâmetro Φ260mm; 40 Mão francesa plana, em aço carbono SAE 1020, revestidas de zinco pelo processo de imersão a quente, dimensões 32X6X619mm; 40 parafusos galvanizados cabeça abaulada, 12,5X40mm; 40 parafusos galvanizados cabeça abaulada, 16X45mm; 40 parafusos galvanizados cabeça abaulada, 16X70mm; 40 parafusos galvanizados cabeça abaulada, 16X125mm; 40 parafusos galvanizados cabeça abaulada, 16X150mm; 40 parafusos cabeça abaulada em alumínio 16X45mm; 40 porcas quadradas chanfro galvanizadas para parafuso 12,5mm; 40 porcas quadradas chanfro galvanizadas para parafuso 16mm; 40 porcas quadradas chanfro em alumínio para parafuso 16mm; 40 arruelas lisas quadradas, em aço carbono SAE 1020, zincadas, 38X38X3, dimensão do furo Φ18mm; 52 selas para cruzetas, material em aço carbono SAE 1020, zincadas por imersão a quente, dimensão 94X110mmX30mm; 26 cruzetas poliméricas com resina poliéster e fibra de vidro, dimensão 90X90X2000mm, sem emenda; 45 isoladores tipo bastão (polimérico de ancoragem), com corpo em composto silicone, na cor cinza, núcleo em resina epóxi, resistência a UV e ao trilhamento, elétrico, com terminal olhal, garfo e pino em aço, zincados por imersão a quente, classe de tensão de 15kV; 45 isoladores tipo pino de porcelana mono corpo, classe de tensão de 15 kV, dimensão Φ100X120mm, rosca de 25mm; 45 isoladores tipo pino polimérico, classe de tensão de 15 kV, sem anel, rosca de 25mm; 45 isoladores roldanas de porcelana 76x79mm, tensão nominal de 1,3 kV; 45 pinos retos galvanizados a fogo, aço cruz, classe de tensão 15kV, dimensão 16x294mm (cabeça de chumbo); 40 Olhais para parafuso galvanizado, M16mm, 5000DAN; 40 parafusos galvanizados cabeça olhal, 16X350mm; 100 alças preformadas distribuição para cabo de alumínio CA/CAA, intervalo de diâmetro de aplicação mínimo de 7,36mm e máximo</p> | 130,00 m2 |
|--|--|--------------|

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

de 8,27mm, comprimento 625mm; 100 alças preformadas estai 3/8 (9,5mm longa); 100 alças preformadas de serviço para cabo isolado, para cabo de 35mm²; 100 alças preformadas para cabo coberto, para cabo de 50mm²; 10 armações galvanizadas secundárias padrão 1x1, número de estribo 1, dimensão da base 110mm, dimensão da haste 125mm; 10 armações galvanizadas secundárias padrão 1x1, número de estribo 1, dimensão da base 310mm, dimensão da haste 325mm; 10 armações galvanizadas secundárias padrão 4x4, número de estribo 4, dimensão da base 710mm, dimensão da haste 725mm; 10 afastadores de armação secundária, aço carbono SAE 1020, zincados por imersão a quente, dimensão 500X700mm; 9 suportes horizontais para rede compacta, classe de tensão de 15 kV, dimensão 675X300mm; 10 espaçadores losangulares poliméricos, sem anel, classe de tensão 15 kV, $\Phi 50\text{mm}^2$ e $\Phi 185\text{mm}^2$; 10 cantoneiras auxiliares para braço com rede compacta, dimensão 65X65mm, comprimento 800mm; 2 suportes para transformador, poste circular, dimensão $\Phi 225\text{mm}$; 2 suportes para transformador, poste circular, dimensão $\Phi 240\text{mm}$; 6 para-raios polimérico com ferragem, tensão nominal de 15 kV, capacidade de ruptura 10 kA; 150 conectores cunha alumínio CN7; 150 conectores cunha alumínio CN53; 150 Terminais de pressão em alumínio estrangulador - TPAM, combinações (mm²/AWG): lado menor 1/0 CA/CU - 50 CA/CU/CAL - 70 CA/CU comprimento, lado maior 2/0 CA/CU - 1/0 CAA - 70 CA/CU/CAL; 150 conectores cunha ramal I OTM; 150 conectores cunha ramal III OTM; 150 conectores Cunha Aterramento CCA, diâmetro da haste $\Phi 14,30\text{mm}$; 150 conectores de derivação perfuração fendido de cobre de 10 a 35mm²; 9 braços suspensão tipo C rede compacta, classe de tensão de 15 kV, 580x440mm; 9 braços suspensão tipo L fundido, rede compacta, classe de tensão de 15 kV; 3 chaves fusível polimérica, tipo C, tensão nominal de 15kV, corrente nominal de 100A, corrente de interrupção 10kA; 3 elos fusível de para chaves de distribuição, 5H, comprimento de 500mm; 15 manilhas sapatilha galvanizadas suspensão, carga de ruptura 5000 DAN; 3 chaves seccionadoras unipolar tipo faca, tensão nominal 15 kV, corrente nominal de 630A, 16 kA; 1 transformador trifásico a óleo mineral 30 kVA, 15 kV-220 / 127V; 50 sapatilhas universais galvanizadas, cabo de aço mínimo de 6,4mm a no máximo 9,5, carga de ruptura 3160 DAN; 100 anéis de amarração para isolador de pino, classe de tensão de 15 kV; 50 abraçadeiras perfuradas BAP, comprimento de 400mm, números de furos igual a 11 furos; 1 conjunto de aterramento rápido e temporário, para linha de distribuição aérea até 22 kV; 30 fios de alumínio têmpera mole para amarração, N° 4 AWG; 2 cavaletes de madeira; 2 cavaletes de madeira; 2 martelos cabeça

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

de plástico; 5 trados para madeira; 5 trenas de aço de 3 metros; 5 carretilhas de alumínio gorne 5/8"; 2 chaves inglesas de 300mm (ajustáveis); 5 cordas sisal ou de nylon 1/2" com 50 metro; 5 escadas extensíveis, fabricadas em fibra de vidro, comprimento ajustável, constituídas de duas partes sendo uma fixa e outra móvel, sendo uma delas capaz de deslizar sobre a outra, degraus em alumínio ou fibra, suporte de apoio, roldana de alumínio com corda de 3/8" para amarração, sapata fixa antiderrapante, catraca de aço forjado; 5 sacolas de içamento; 5 alicates universais com aço temperado, acabamento em níquel e cromado, tratamento térmico total e indução no corte, com isolamento de 1000V, 8"; 5 canivetes; 5 desenroladeiras horizontal para cabo; 1 dinamômetro para 1,5t, em aço carbono, zincagem eletrolítica, extensor em aço carbono, escala em baixo relevo (intervalo 5kg), tubo em alumínio e gancho soldado no tampão; 5 ganchos para dinamômetro; 5 guinchos portáteis; 1 roldana para lançamento de condutor; 1 termômetro; 1 tesourão, material em aço forjado (lâminas de longa durabilidade) com cabos anatômicos e manoplas em polipropileno, com corte até 185mm²; 2 varas de manobra, constituídas de fibra de vidro, reforçadas com resina epóxi, com alta resistência mecânica e elétrica, protegidas internamente com núcleo de poliuretano, comprimento do elemento de punho 1450mmX38mm, comprimento intermediário 1250mmX38mm, comprimento das pontas 1250mmX25mm, com o nome do fabricante ou marca comercial, a data com mês e ano de fabricação impressa de forma indelével; 2 adaptadores universais para bastão de manobra, fabricados em alumínio, sistema de encaixe adaptável à bastão de manobra; 2 cabeçotes para manobra de chave fusível, fabricados em bronze, padronizados com encaixe universal, adaptáveis à vara de manobra, 2 dispositivos antiqueda de cartucho, fabricados em aço carbono, com tratamento anticorrosivo, com encaixe universal padronizado, acionados por mola; 2 esticadores de correia com gancho giratório galvanizado, prendedor de correia com 1 cilindro torneado e 1 fixador serrilhado regulável, correia de nylon vulcanizada, comprimento 3000m, largura 30mm, carga de trabalho 150Kg; 2 marretas oitavadas de 500 gramas, cabeça forjada e temperada em aço especial, acabamento jateado e cabeça envernizada, cabo em madeira envernizada fixado com cunha metálica; 2 escovas manuais de aço 16X4mm, fio 0,40mm, cabo de madeira; 5 alicates bomba D'água 12", com cabeça ajustável em sete posições, com tratamento anticorrosivo; 5 ferramentas aplicação conector cunha; 5 alicates mecânicos MD6, isolamento de 1000V; 5 alicates prensa terminal hidráulico Y35, aplicação de 10 a 400mm², força de compressão

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | | |
|--|--|--|
| | de 12 toneladas; 1 estropo de cabo de aço, diâmetro de $\Phi 3/8"$, carga mínima de 55 kN, comprimento de 1200mm. | |
| Oficina de Refrigeração | <p>1 freezer brastemp bvr 28gb, 1 refresqueira refrigerada ibbl bbs2 235047913, 1 expositor ilha top vidro reto frimax 220v 16555, 1 fan coil str 8rows marca trane, 1 unidade ar condicionado 30000 btu's, 2 unidades ar condicionado 13000 btu's springer, 2 unidades ar condicionado 12000 btu's split, 1 unidade ar condicionado 48000 btu's carrier, unidade ar condicionado tipo split komeco, 2 unidades ar cond tipo split komeco 12000 bt'us, 1 unidade ar condicionado 24000 btu's carrier, 1 unidade ar condicionado 12000 btu's rheen split, 1 modulo serpentina wpsao4, 1 modulo ventilador wdva04, 3 bombas eos 12 cfm bivolt, 1 kit didático refrigeração marca soma modelo kdr-01, 1 balança eletrônica 90kg program com alarme com soleno, 2 máquinas recolhedoras biv 1/2hp 1.4kg/m m liq c/filtr, 5 vacuômetros digitais vg64 7 escalas de medição, 6 termômetros digitais full GAUGE PENTA 5 SENSORES, ,3 anemômetros - digital 4 dig 1.1 -108 km/h mda-11, 11 cadeira sec luna fixa pal1 cor 20, 1 armário de aço c chapa perfur prat fixa port vidro, 1 m25 mesa de retangular kroll, 1 controlador de temperatura uct modelo sat – ar, 2 bombas schneider mod bc 92t 2,0 vc 220/330, 3 evaporadoras e condensadoras e acj eletro springer, 2 evaporadoras e condensadoras e acj consul hw 12000q 220 v.</p> <p>02 ar condicionado tipo janela; 01 ar tipo splinter; 05 bancadas de montagens de refrigeração; 03 kits de refrigeração(compressor, evaporador e condensador); Armário com diversas ferramentas (Bomba de vácuo, balança eletrônica).</p> | 84,00m ² |
| Laboratório de Plástico / Lab. Ferramentaria-Plástico Vestiário de instrutores | <p>1 silete quad. Bt150 móvel 0,15m3/va1x50, 1 unidade móvel desp des. Dp m613 ht/v4/t200/va1, 6 bancadas c 5 gav porta retratil etampoem pinus 50mm, 1 m30 mesa de reunião retangular kroll, 1 torre de resfriamento circuito fechado mod ecosat 0,50, 1 impressora 3d marca ultimaker 2, 1 cadeira giratória sem braço, 1 sistema de medição tridimensional crtpm443, 5 roupeiros 16pp, 1 esmerilhadora de coluna capac p/rebolo, 1 furadeira de bancada 5/8 marca garthen, 1 mesa de coordenada mmc 120 4459/10, 1 morsa clp 120 mm, 1 torno mecânico nd 220x0750 nardini, 1 centro de usinagem marca veker mod. Mv760 eco, 1 fresadora fvf 3000 digital 105205, 1 eletro erosão por penetração clever s430s/60^a 10772, 1 conjunto comparador de diâmetro interno 18-150m, 1 relógio diam. Interno (m d) 18-35 mm – 130558, 1 relógio apalpador - 0.8 x 0.01mm - 121.342, 3 armários de aço c chapa perfur prat fixa port vidro, 1 molde 246 296 ip4 subserie 3,3</p> | 254,00m ² 18,75 m ² |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | | |
|---------------------------|---|-----------------------|
| | <p> aço p20 c3 mont 4a, 1 roupeiro 16pp. 02 sanitários, 02 mictórios, 02 chuveiros, armários, espelho, 01 lavatório.</p> | |
| Laboratório de Metrologia | <p>5 Base ferro fundido com rasgo mitutoyo; 5 Transferidor ang.1 Cilindro-padrão (esquadro coluna) mitutoyo; 1 Régua com fio temperado Mitutoyo; 1 Medidor com comparador p/ diâmetro interno; 1 Prisma duplo de aço retificado mitutoyo; 1 Régua de controle cap. 150mm mitutoyo; 1 Régua de traçar cap. De 300 mm mitutoyo; 3 Suporte ajustável p/ micrometro mitutoyo; 11 Régua p/desempenar guias; 1 Régua triang. Fer. Fund. P/d. Guias mitutoyo; 2 Desempeno granito classe a starret; 1 Suporte p/relógio comparador c/base magnética; 1 Transferidor t/univ inox com base tesa; 1 Transferidor t/univ de aço inox com base; 6 Transferidor stainles stell prot model; 1 Régua de cont. C/100mm bisot mitutoyo; 7 Réguas p/ofício de metal comum mitutoyo; 2 Calibradores de tampão fixo-10h7 mitutoyo; 10 Bloco em "v" retificado mitutoyo; 2 Traçador vert.com escala, 2 Jogos micrômetros internos, 5 Graminho mitutoyo, 5 Armários de bancada tampo em formica, 2 Micrometro ext 0 a 25mm mituttoyo, 10 Paquímetro univ cap 150 mm mitutoyo, 10 Relógio comparador 10mm mitutoyo, 2 Calibradores traçador com escala altímetro; 1 Relógio comparador 10 mm; 6 Rebitador 3/16 alumínio. 4 Calafetadores aplicador de silicone tubo; 4 Furadeiras pneumática rot. reversível 3/8; 4 Relógios comparadores id-c 125xb 25mm/0,001mm; 1 Calibrador traçador de altura digital 300mm; 1 Nível de precisão 20mm fci; 1 Relógio apalpador 0,8/0 mm; 8 Paquímetro digital proteção ip67 com saída; 10 Suporte de medição c/ base magnética; 10 Medidores comparador digital; 1 Transferidor com lâmina de 300mm; 1 traçador alt. Cap 0-300mm graduação; 1 Relógio comparador de 5mm; 2 Bancadas, 20 Pontas de medição 0-4-7mm/64; 4 Micrometro ext 0-25mm; 4 Micrômetro externo digital 25-50 mm; 6 Micrômetro interno 5-30mm; 1 Micrômetro interno furo-zero; 1 Micrômetro externo 75-100mm.</p> | 35,00 m ² |
| Laboratório de Hidráulica | <p>4 Bancadas hidráulicas didáticas, 1 armário de aço, 1 mesa para instrutor, 1 cadeira giratória.</p> | 35,00 m ² |
| Laboratório de Solda | <p>1 Estante de aço fechada, 1 Máquina de solda tipo retificador, 1 armário de aço, 8 gavetas, 13 Máquinas de solda inversora tig sumig ws, 6 Máquinas de solda mig 220v, 10 máquinas de solda c/aces marca sumig, 1 Moto esmeril 1hp trifásico 60hz/220v motomil, 3 máquina solda retificador, Retificadora manual makita, 1 Paleteira 2000kg roda dupla, 2 Digital detector de falhas phased array, 1 Esmerilhadeira angular, 20 Inversora de</p> | 315,00 m ² |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | | |
|--------------------------------------|---|-----------------------|
| | solda mig/mag mig 400r3220/380v, 1 Estufa mod cble 50kg 220v, 1 Forno f-75 220v, 1 esmerilhadeira, 1 Cnc - modelo corte por plasma, 2 Roupeiros. | |
| Laboratório de Segurança do Trabalho | 1 Mesa redonda, 1 Kit analisador de gases mod gás, 1 armário alto, 1 mesa retangular, 1 estante de biblioteca, 1 Projetor Epson, 1 máscara com cilindro, 1 Guincho com cabo de aço, 1 Travas quedas-portátil, 1 Tripe de alumínio ajustável, 1 armário de aço com 04 prateleiras, 1 Mascara autônoma bd 2100 c/cilindro fibra car 6,8l, 1 boneco corpo inteiro com skillguild, 1 Torso com braços e painel eletrônico p/ rcp, 1 Maca de resgate altura mamute mulstok, 1 Maca envelope completa – multstock, 1 Estante de biblioteca centro base fechada 10 band. | 51,00 m ² |
| Laboratório de Pneumática | 4 Gaveteiro volante c/4 gav em aço cinza, 2 Bancada ensaio de pneumática, 1 armário de aço com 04 prateleiras e 02 portas, 1 Kit didático com elementos pneumáticos festo, 1 Kit didático inter faces c/16 ent digitais festo, 1 Kit didático de símbolo magnético pneumático festo, 1 bancada de automação, 1 bomba pneumática, 1 Aparelho medidor de índice de fluidez mod lac-400. | 35,00 m ² |
| Laboratório de Ensaios Mecânicos | 1 Microcomputador drean corp, 1 Digital detector de falhas phased array, 1 Durômetro rockwell digital hr- 430ms, 1 Kit brinell 4 400ms com microscópio, 1 Máquina universal de ensaios, 1 Monitor hp, 1 Cadeira, 1 armário de aço, 1 bancada aberta, 2 Bancadas articulada com suporte. | 33,50 m ² |
| Oficina Tornearia | 3 Moto esmeril bancada c/rebolo jowa, 15 Torno mecânico romi mod nts-410; 2 Torno mecânico paralelo romi mod s-20ª, 13 Torno mecânico nd 220x0750 nardini, 5 Esmeril trifásico 0,5hp com pedestal motomil, 1 Bancada de trabalho. | 207,40 m ² |
| Oficina de Ajustagem / Fresagem | 1 Desempeno granito classe a starret, 1 Moto esmeril 3/4 c/ pedestal, 2 Bancada em metalon c/tampo de madeira, 2 Esmeril trifasico 0,5hp com pedestal motomil, 4 Fresadoras fvf 3000 com digital, 1 Conjunto engrenagens completo, 3 Esmeril bancada 6" 1/2 hp black decker. | 159 m ² |
| Oficina de Caldeiraria | 1 Bigorna com 200 kg - torobi, 1 Armário; 1 Guilhotina equipada com motor elétrico, 1 armário de aco, 1 Compressor de ar 250l-psv turbo pressure, 1 carrinho plataforma com 4 rodas, 1 Moto esmeril 3/4 c/pedestal, 1 Morsa de bancada nº.6, 1 carrinho para ferramentas 3 prateleiras, 1 Serra circular c/motor 3cv, 1 armário de aço com 04 prateleiras, 1 Serra fita franho horizontal, 1 Máquina corte tartaruga 220v condor, 1 compressor de ar | 40 m ² |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | | |
|-----------------------------------|--|----------------------|
| | 20pcm - 200 ap on trifásico, 1 Esmerilhadeira de 1200w 220v, 1 Tesoura faca 710 w js3201 – makita, 1 Dobradeira dentada. | |
| Garagem Descarga de mercadoria | Local destinado a descarga de mercadoria. | 85,00 m ² |

18.1.2. Biblioteca

O Centro de Educação Profissional Jones dos Santos Neves mantém em suas dependências uma Biblioteca Escolar que funciona como centro de estudos, pesquisa bibliográfica, leitura informativa e/ou recreativa, dando atendimento a alunos, professores e pessoal técnico administrativo da Escola.

A Biblioteca ocupa uma área de 135,39 m². Está equipada com mesas e cadeiras para leitura, estantes e um acervo que apresenta obras nas diversas áreas tecnológicas, componentes básicos, complementares e também interdisciplinares.

Quanto ao acervo da biblioteca, no que diz respeito a livros, nas suas diversas áreas de conhecimento, a tabela a seguir demonstra o quantitativo existente:

| ÁREA | EXEMPLARES |
|-----------------------|------------|
| Informática | 485 |
| Plástico | 230 |
| Eletroeletrônica | 1.400 |
| Administração | 410 |
| Refrigeração | 400 |
| Mecânica | 450 |
| Segurança do trabalho | 670 |
| Educação | 350 |
| Matemática | 115 |
| Física | 122 |

SENAI – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL DO ESPÍRITO SANTO
TÉCNICO EM METALURGIA

| | |
|---------------------|-----------------------|
| Química | 42. |
| Biologia | 40 |
| Português | 320 |
| Literatura | 360 |
| Vídeos educacionais | 140 |
| CDs educativos | 50 |
| Normas técnicas | Acesso a base da ABNT |
| Monografias | 100 |
| Catálogos e manuais | 50 |

19. REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB n. 16, de 5 de outubro de 1999**. Diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional de nível técnico.

BRASIL. **Decreto 5.154 de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. BRASIL **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

_____. **Lei n. 11.741, de 16 de julho de 2008**. Altera dispositivos da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica.

_____. **Resolução CNE/CP n. 3, de 18 de dezembro de 2002**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia.

_____. **Resolução CNE/CEB n. 3, de 9 de julho de 2008**. Dispõe sobre a instituição e implantação do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. Brasília, 2008.

_____. **Resolução CNE/CEB n. 4 de 6 de junho de 2012**. Dispõe sobre alteração na Resolução CEB n. 3/2008, definindo a nova versão do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. Brasília, 2012.

_____. **Resolução CNE/CEB n. 1, de janeiro de 2021**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para Educação Profissional e Tecnológica.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos**. Brasília, 2021.

_____. **Portaria n. 984, de 27 de julho de 2012**. Dispõe sobre a integração dos Serviços Nacionais de Aprendizagem ao Sistema Federal de Ensino, no que tange aos cursos técnicos de nível médio.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - Departamento Nacional. **Itinerário nacional de educação profissional**. Brasília: SENAI/DN, 2013. ISBN 978-85-7519-641-0.

Portaria nº 617/2020: Dispõe sobre as aulas nos cursos de educação profissional técnica de nível médio nas instituições do sistema federal de ensino, enquanto durar a situação da pandemia do novo Coronavírus - COVID-19.

20. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PLANO DE CURSO

| PARTICIPANTES | | |
|---------------|--------------------------------|---|
| N.º | NOME | FUNÇÃO |
| 01 | Camila dos Santos Pinto Soares | Instrutora de Educação Profissional Técnica CEP – Jones dos Santos Neves |
| 02 | Patrick Cunha Peluchi | Engenheiro Sênior GEP – Gerência de Educação Profissional |