

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA, TÉCNICA E TECNOLÓGICA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA**



**PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM**

Projeto Pedagógico aprovado na sessão 833^a do CEPE de 19/09/2013.

Reformulação aprovada na ...

Ano de Implementação: 2019

Sumário

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO -----	3
II - JUSTIFICATIVA-----	5
III - OBJETIVOS -----	8
IV – REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO-----	9
V – PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO-----	10
VI – ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS -----	12
VII – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR-----	16
VIII – CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES -----	87
IX – CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO -----	88
X – BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS -----	89
XI - PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-----	95
XII – CERTIFICADOS E DIPLOMAS-----	99
XIII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	100



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM**



I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Prof. Paulo Afonso Burmann
REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Prof. Marcelo Freitas da Silva
COORDENADOR DA EDUCAÇÃO BÁSICA, TÉCNICA E TECNOLÓGICA

Prof. Rafael Adaime Pinto
DIRETOR DO COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA

Prof. Fábio Teixeira Franciscato
VICE-DIRETOR DO COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA

Prof. Fredi Zancan Ferrigolo
DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE ENSINO

Prof. Valdir Bólico Araújo
COORDENADOR DO CURSO

Liniane Medianeira Cassol
SUPERVISORA ESCOLAR

Cátia Vanessa Villanova Soares
Mariglei Severo Maraschin
Nisiael de Oliveira Kaufmann
EQUIPE PEDAGÓGICA

Prof. Alexandro de Franceschi
Prof. Alexsandra Matos Romio
Prof. Carina Petry Lima Brackmann
Prof. Edson Hikaro Haseka
Prof. Romário Mauricio Urbanetto Nogueira
PROFESSORES COLABORADORES



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Dados de Identificação do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria

Estabelecimento de Ensino: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria

Esfera Administrativa: Federal

Endereço: Prédio 05 – Campus Universitário

CEP: 97.105-900

Cidade: Santa Maria

Estado: RS

Telefone/Fax: (55) 3220-8273

Site: www.ufsm.br/ctism

Filosofia institucional

Construir e compartilhar conhecimento humano e tecnológico.

Missão

Promover a educação profissional, desenvolvendo conhecimento humano e tecnológico.

Visão de Futuro

Consolidar-se como centro de referência nacional em educação profissional.

Valores

Respeito, ética, responsabilidade, comprometimento, igualdade, sustentabilidade e solidariedade.

Dados de Identificação do Curso

Eixo Tecnológico: **Controle e Processos Industriais**

Habilitação Profissional: **Técnico em Soldagem**

Carga Horária Total: **1600 horas.**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM

II - JUSTIFICATIVA



O avanço da ciência e tecnologia expandiu as fronteiras da soldagem através da ampliação da sua qualidade, exatidão e versatilidade. Atualmente, Soldagem é uma habilidade de alta tecnologia que envolve robôs, programação de robôs, soldagem com laser, técnica especiais de fabricação envolvendo soldagem por explosivos, entre outros. Os exemplos expostos evidenciam a importância de uma formação profissional capaz de realizar essas tarefas, muitas vezes complexas. A soldagem e suas técnicas conexas como a brasagem é considerado um importante processo de união utilizado industrialmente, desde a microeletrônica até a fabricação de navios e outras estruturas com centenas de milhares de toneladas (MARQUES, 2017).

Os profissionais envolvidos na soldagem são muitos, desde os soldadores, encarregados de soldagem, inspetores de soldagem, tecnólogos e engenheiros de soldagem. A formação de soldadores no Brasil se dá principalmente através da prática profissional ou através de cursos de aprendizagem industrial, como os realizados no SENAI, ministrados em suas unidades educacionais ou através de suas unidades móveis atendendo demandas específicas de alguma empresa. Do outro lado, os profissionais com maiores conhecimentos técnicos como os engenheiros de soldagem são normalmente os engenheiros mecânicos, metalúrgicos, de materiais ou de produção que realizam cursos de pós-graduação *lato sensu* em soldagem. Existe ainda, os profissionais oriundos dos cursos de mestrado e doutorado com alguma habilitação em soldagem ou de programas de pós-graduação específico da soldagem. Entre estes dois extremos, atua o técnico em soldagem.

No Brasil, a formação de técnicos em soldagem é recente e, por esse motivo, é pouco conhecida e, normalmente, as tarefas típicas destes profissionais são negligenciadas ou realizadas pelos soldadores mais experientes ou por técnicos mecânicos com prática em soldagem. Devido a essa lacuna, são frequentes os relatos de perda de consumíveis que se deterioraram devido ao armazenamento inadequado, defeitos de soldagem devido a problemas na ressecagem e manutenção de eletrodos revestidos e fluxos básicos e, ainda, a dependência dos conhecimentos dos vendedores de insumos e equipamentos de soldagem que atuam como consultores informais na área de soldagem. No Rio Grande do Sul, verificou-se após consulta à lista de Cursos Técnicos Cadastrados no Crea-RS, existe apenas três cursos

técnicos em soldagem cadastrados, todos implementados a partir do ano de 2014 e o único de caráter público e gratuito é o do CTISM.

Entre os profissionais de soldagem, é dado grande destaque aos Inspetores de Soldagem. O inspetor de soldagem é o profissional qualificado de nível técnico ou superior que verifica todos os aspectos que possam influenciar a qualidade de uma solda. É tarefa do profissional verificar se as soldas ou atividades conexas estão em conformidade com as normas e procedimentos aplicáveis. Para atuar como Inspetor de Soldagem nas áreas que envolvem o setor de petróleo e gás, petroquímico, fertilizantes, naval e termogeração, com exceção da termogeração nuclear, é exigida a qualificação e certificação realizada pelo Bureau de Qualificação e Certificação de Inspetores de Soldagem (FBTS, 2018) e as habilidades e competências dos profissionais estão descritas na norma NBR 14842 (ABNT, 2015). Nesse sentido, as habilidades descritas na norma citada fazem parte do escopo de formação de um técnico em soldagem e o mesmo poderá realizar as atividades de inspetor de soldagem nas áreas e mercados onde a certificação não é necessária ou, ainda, estar habilitado para realizar a qualificação, após comprovar experiência profissional mínima de seis meses na área específica da soldagem. Um dos requisitos para realizar o exame de qualificação é a apresentação, entre outros documentos, de um certificado de treinamento realizado normalmente por instituições como a FBTS - Fundação Brasileira de Soldagem. Os candidatos que possuem Curso Técnico em Soldagem, Tecnólogo em Soldagem, Pós-Graduação *Lato Sensu*, Mestrado e Doutorado na área de soldagem estão dispensado do certificado de treinamento. Deve-se observar ainda, que o tempo de prática profissional exigida dos técnicos em soldagem é o menor dentre todas as escolaridades com exceção dos engenheiros com pós-graduação *lato sensu* ou portadores de diploma de mestrado ou doutorado na área de soldagem.

Considerando-se esse cenário, percebe-se a importância dos profissionais técnicos em soldagem ao mesmo tempo que, considerando-se o pequeno número de escolas que proporcionam essa formação e de alunos formados, ainda há um desconhecimento das potencialidades da inclusão no mercado de recursos humanos com as características destes técnicos. Dessa forma, o CTISM, consciente do seu papel social, entende que não pode prescindir de uma ação efetiva que possibilite a definição de projetos que contribuam substancialmente para a qualidade dos serviços oferecidos na área de soldagem.

O Curso Técnico em Soldagem iniciou sua primeira turma em março de 2014 e no transcorrer deste período verificou-se a necessidade de alteração do PPC em vigor para corrigir alguns problemas detectados no percurso e incorporar alterações que facilitem a trajetória do aluno até a sua formação. Entre os problemas encontrados e que foram julgados críticos pela comissão revisora, cita-se:

- Ausência de disciplina introdutória ao mundo da soldagem e da sua linguagem técnica o que causava dificuldades no entendimento, por parte do aluno, dos conceitos ministrados nas disciplinas de Segurança Aplicada a Soldagem e Metrologia Aplicada;
- Os conteúdos programáticos do componente curricular Projeto de Perfis Soldados e Processos de Soldagem IV poderiam ser ministrados sem prejuízo a formação do aluno em 36 horas de aula, portanto não necessitando das 72 horas de aulas da grade atual;
- Os conteúdos ministrados na componente Resistência dos Materiais possuem certo grau de complexidade frente aos conhecimentos adquiridos no ensino médio, o que exige do professor uma maior preparação dos alunos no sentido de suprir estas lacunas como, por exemplo, noções de álgebra vetorial e de mecânica. Deste modo, a carga horária inicialmente prevista de 36 horas/aula tornou-se insuficiente e estaria mais adequada a uma carga horária de 72 horas/aula;
- A disciplina de Metrologia Aplicada, como o próprio nome diz, aplica os conceitos e instrumentos da metrologia na medição de componentes soldados o que requer, por parte do aluno, conhecimentos básicos de juntas soldadas, processos de soldagem e da terminologia da soldagem que são ministrados em uma disciplina do semestre posterior. Deste modo, considerou-se a sua oferta no primeiro semestre como prematura;
- Por outro lado, Metalurgia da Soldagem envolve conceitos que são aplicados frequentemente em outras disciplinas e a sua oferta no último semestre foi considerada tardia;
- O tema Acompanhamento da Soldagem, importante para a formação do perfil profissional dos egressos, não é contemplado em nenhuma disciplina do curso.

A comissão revisora também analisou as disciplinas com conteúdos práticos que devem ser ministrados em uma jornada consecutiva de quatro horas para melhor aproveitamento do tempo e evitar prejuízos pedagógicos. Nestes casos incluem-se as disciplinas ministradas com elevado tempo de preparação do posto de trabalho e/ou a necessidade de utilização de vestimentas especiais como jalecos ou equipamentos de proteção individual. Também se inclui neste grupo as disciplinas que utilizam sistemas computacionais com elevado tempo de configuração. Além dos fatores citados, devem-se considerar ainda os casos onde as tarefas executadas demandam tempo e a sua fragmentação ao longo da semana não é aconselhável.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM

III - OBJETIVOS



Objetivo Geral

O Curso Técnico em Soldagem tem a finalidade de preparar profissionais para atuarem com planejamento, execução e supervisão de atividades de soldagem em metais de acordo com a programação da produção.

Objetivos Específicos

- Suprir carência do setor produtivo de profissionais com formação técnica na área de soldagem;
- Educar profissionais fundamentados em uma base humanística, científica e tecnológica capazes de atuar com responsabilidade social, técnica e ética;
- Formar profissionais capazes de atuar nas áreas de manutenção e produção industrial;
- Preparar técnicos para atuar na construção e montagem industrial;
- Formar técnicos capazes de atuar em desenho e projetos de estruturas soldadas.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM**

IV – REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO



A forma de acesso ao Curso Técnico Subsequente em Soldagem do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria é por processo seletivo aberto a candidatos que tenham concluído o ensino médio ou equivalente. O processo seletivo será divulgado através de edital publicado na Imprensa Oficial.

O número de vagas a ser ofertado anualmente é definido pelo Conselho Diretor do CTISM, e especificado no Edital de Inscrição para a Prova de Seleção do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria.

São formas de ingresso também no Curso Técnico em Soldagem:

Reingresso: para candidatos que tenham abandonado ou cancelado o curso de Soldagem no CTISM para o qual pretendam retornar.

Transferência Externa: para candidatos regularmente matriculados ou com trancamento total em cursos de outras Instituições de Ensino Profissional;

Portador de Diploma: para candidatos diplomados em cursos de Técnicos ou Superiores reconhecidos pelo Ministério da Educação (MEC).

Para o caso de reingresso, transferência externa e ingresso de portadores de diplomas serão divulgados, por meio de edital, o número de vagas, os requisitos necessários e outras condições, quando for o caso, observadas às normas vigentes na Organização Didática do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM**

V – PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO



O Técnico em Soldagem é um profissional que deverá ser detentor de um conjunto de competências inerentes à área da indústria, bem como as específicas da habilitação em Soldagem, que lhe permitam participar de projetos, planejamento e controle dos processos de produção de equipamentos soldados. Deverá ser capaz de inspecionar o recebimento, organizar o armazenamento e movimentação de insumos; verificar conformidade de processos; liberar produtos e serviços. Controlar e supervisionar equipes de produção visando o aumento de produtividade e garantia da qualidade.

O Técnico em Soldagem é o profissional que planeja e supervisiona as inspeções de qualidade na execução das atividades de caldeiraria, soldagem de estruturas metálicas, respeitando os procedimentos e normas técnicas e de segurança e com responsabilidade ambiental, assim como especifica processos de soldagem, consumíveis e aplica técnicas de inspeção e execução de ensaios para garantir a qualidade do produto soldado.

Após o término do curso, o egresso deverá ser capaz de:

- Coordenar e desenvolver equipes de trabalho que atuam na produção, aplicando métodos e técnicas de gestão administrativa e de pessoas;
- Aplicar normas técnicas de saúde e segurança no trabalho e de controle de qualidade na fabricação dos equipamentos e serviços da planta industrial;
- Aplicar normas técnicas e especificações de catálogos, manuais e procedimentos em processos de soldagem, na fabricação de máquinas e equipamentos e na manutenção industrial;
- Aplicar técnicas de ensaios destrutivos e não destrutivos, visando a melhoria do controle e da qualidade de produtos e serviços da planta industrial;
- Avaliar as características e propriedades dos metais base, consumíveis e máquinas de solda, para a aplicação correlacionando-as com seus fundamentos físicos e químicos para aplicação na fabricação dos equipamentos e serviços da planta industrial e no controle de qualidade;

- Projetar melhorias nos sistemas convencionais de processo de soldagem, propondo incorporar novas tecnologias;
- Coordenar atividades de utilização e conservação de energia, propondo a racionalização de uso e de fontes alternativas.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM**



VI – ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

O Curso Técnico em Soldagem do CTISM segue as Diretrizes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (BRASIL, 2012), o Projeto Político Pedagógico e a Organização Didática do CTISM.

A proposta do Curso Técnico em Soldagem é preparar profissionais para atuarem com planejamento, execução e supervisão de atividades de soldagem em metais de acordo com a programação da produção.

Para isso, serão adotados os seguintes referenciais para as ações pedagógicas:

- a) os cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio têm por finalidade proporcionar ao estudante conhecimentos, saberes e competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania, com base nos fundamentos científico-tecnológicos, socio-históricos e culturais (BRASIL, 2012);
- b) trabalho assumido como princípio educativo, tendo sua integração com a ciência, a tecnologia e a cultura como base da proposta político-pedagógica e do desenvolvimento curricular (BRASIL, 2012, princípio III);
- c) indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos da aprendizagem (BRASIL, 2012, princípio V);
- d) indissociabilidade entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem; (BRASIL, 2012, princípio VI);
- e) interdisciplinaridade assegurada no currículo e na prática pedagógica, visando à superação da fragmentação de conhecimentos e de segmentação da organização curricular (BRASIL, 2012, princípio VII);
- f) contextualização, flexibilidade e interdisciplinaridade na utilização de estratégias educacionais favoráveis à compreensão de significados e à integração entre a teoria e a vivência da prática profissional, envolvendo as múltiplas dimensões do eixo tecnológico do curso e das ciências e tecnologias a ele vinculadas (BRASIL, 2012, princípio VIII);
- g) articulação com o desenvolvimento socioeconômico-ambiental dos territórios onde os cursos ocorrem, devendo observar os arranjos socioprodutivos e suas demandas locais, tanto no meio urbano quanto no campo (BRASIL, 2012, princípio IX);

- h) reconhecimento dos sujeitos e suas diversidades, considerando, entre outras, as pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades, as pessoas em regime de acolhimento ou internação e em regime de privação de liberdade (BRASIL, 2012, princípio X);
- i) reconhecimento das identidades de gênero e étnico-raciais, assim como dos povos indígenas, quilombolas e populações do campo (BRASIL, 2012, princípio XI);
- j) reconhecimento das diversidades das formas de produção, dos processos de trabalho e das culturas a eles subjacentes, as quais estabelecem novos paradigmas (BRASIL, 2012, princípio XII);
- k) as atividades desenvolvidas pelos alunos ao longo do curso deverão oferecer oportunidades para o desenvolvimento de conhecimentos, saberes e competências profissionais propostos de forma coerente, integrada e contextualizada, permitindo ao aluno assumir um papel ativo e consciente em sua formação;
- l) as práticas e os conteúdos devem ser continuamente aperfeiçoados e atualizados. Neste contexto, salienta-se a importância do papel do professor-pesquisador. Através da pesquisa, o professor poderá relacionar a teoria e a prática e ficar a par da realidade em que os alunos serão inseridos. O professor deve usar a pesquisa para lidar com as situações problemas que surgirem, criando oportunidades para que os envolvidos também investiguem e compreendam os problemas propostos;
- m) o educador assumirá o papel de orientador dos estudantes na trajetória de aprendizado, suscitando uma postura questionadora, investigativa e autônoma;
- n) o estudante assumirá papel ativo no processo ensino-aprendizagem, buscando informações, preparando-se para as atividades de forma a aproveitar ao máximo as experiências vivenciadas durante o curso;
- o) mecanismos de avaliação contínua serão utilizados para a identificação de desvios, correção de rumos e adaptação às mudanças da realidade.

Para atingir seu objetivo na formação de profissionais, o curso contará com a carga horária de 1600 h, em regime semestral, distribuídas da seguinte forma:

- 1200 h em Disciplinas Obrigatórias;
- 400 h em Estágio Profissional Supervisionado.

Conforme objetivo estratégico do Plano de Desenvolvimento do CTISM “Qualificar o ensino básico, técnico e tecnológico” e a proposta “Incentivar ações que visem a integração entre as disciplinas do currículo” fica a cargo da coordenação do curso reunir os professores no

início do semestre letivo e planejar em conjunto estratégias de integração. Estas estratégias devem ser entregues no Departamento de Ensino e serão acompanhados pela Equipe Pedagógica.

Para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e acompanhamento aos discentes, os docentes do Curso Técnico em Soldagem terão acesso aos recursos educacionais disponíveis na Universidade Federal de Santa Maria, como o Moodle, o Portal do Professor e o Portal do Aluno. Ainda, contarão com o apoio do Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE/UFSM) para fomentar a incorporação e o domínio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) ao curso e do Estúdio EaD/CTISM para a produção de mídias e realização de vídeo-aulas.

Para avaliar e acompanhar o processo de ensino e aprendizagem ocorrerá no meio do semestre uma reunião ordinária do curso, no qual os estudantes poderão apresentar as demandas das turmas e de seu processo formativo.

Também, considerando o ambiente físico das salas de aula disponíveis, o fato de que o curso faz uso intensivo de aulas práticas em laboratórios de ensino, é de fundamental importância que ocorram, quando necessário, divisões de turmas. As divisões de turmas para aulas em laboratórios propicia maior segurança aos alunos e professores e uma relação mais eficiente de ensino-aprendizagem. Desta forma, fica estabelecido que anteriormente a cada semestre letivo a Direção de Ensino juntamente com a Coordenação do Curso estabeleçam as possíveis e necessárias divisões, professores por disciplinas e suas cargas horárias em cada disciplina considerando as divisões. Desta forma, o registro das disciplinas e encargos didáticos de cada professor deverá ser inserido no sistema da UFSM/CTISM pela Coordenação de Registros Escolares de forma a garantir a real computação dos encargos didáticos de cada professor.

Além das estratégias mencionadas, o CTISM realiza diversos projetos e atividades como: encontros de estagiários, ciclos de palestras, minicursos, visitas técnicas e participação em feiras. Todas estas possibilidades serão adaptadas para a inclusão e participação de alunos do Curso Técnico em Soldagem.

ENCONTRO DE ESTAGIÁRIOS: O CTISM realiza encontros anuais de estagiários que têm por objetivo promover a interação entre alunos, estagiários, docentes, ex-alunos, supervisores de estágio das organizações concedentes de estágio, representantes de agências de integração escola-empresa, pessoal ligado às áreas de gestão de pessoas das empresas para coleta de informações para melhoria da gestão do estágio e busca de subsídios para as atualizações e adequações dos componentes curriculares dos cursos ou sinalização para abertura de novos cursos.

VISITAS TÉCNICAS: São as chamadas visitas de estudos a indústrias e feiras. Têm como objetivo proporcionar ao aluno um rápido contato com o mundo do trabalho, novas tecnologias e processos de produção das indústrias.

MINICURSOS E PALESTRAS: O CTISM também proporciona aos seus alunos e professores palestras e minicursos de atualização e/ou complementação da formação geral e profissional.

PROJETOS DE ENSINO-PESQUISA-EXTENSÃO: o CTISM possui diferentes projetos coordenados por servidores e que os estudantes do curso podem se envolver durante sua formação no Colégio.

PROJETO APOIO PEDAGÓGICO: o departamento de ensino oferece o projeto para acompanhamento dos estudantes com dificuldades de aprendizagem nas diferentes áreas do conhecimento.

Além dos projetos do colégio o estudante tem acesso a todos os serviços que a UFSM oferece.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM**



VII – ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM				
	Nome da Componente	CH	CH	Etapas
		Horas/aula	Horas/rel	
CÓDIGO	1º Semestre			
DTM	Desenho Técnico Mecânico	72	60	1
ELM	Elementos de Máquinas	72	60	1
EAP	Eletricidade Aplicada	36	30	1
ICM	Introdução a Ciência dos Materiais	72	60	1
PSO-A	Processos de Soldagem A	36	30	1
SAS	Segurança Aplicada a Soldagem	36	30	1
TTC	Termodinâmica e Transferência de Calor	36	30	1
	Carga Horária Total da Etapa	360	300	
	2º Semestre			
CAD	Desenho Assistido por Computador	72	60	2
EMA-I	Ensaaios de Materiais I	72	60	2
MAP	Metrologia Aplicada	36	30	2
PSO-B	Processos de Soldagem B	72	60	2
RHE	Relações Humanas e Ética Profissional	36	30	2
UPJ	Usinagem e Preparação de Juntas para Soldagem	72	60	2
	Carga Horária Total da Etapa	360	300	
	3º Semestre			
PPS	Projeto de Perfis Soldados	36	30	3
EMA-II	Ensaaios de Materiais II	72	60	3
MAS	Metalurgia da Soldagem	72	60	3
NQS	Normas e Qualificação de Soldagem	36	30	3
PSO-C	Processos de Soldagem C	72	60	3
RMA	Resistência dos Materiais Aplicada	72	60	3
	Carga Horária Total da Etapa	360	300	
	4º Semestre			
ACS	Acompanhamento da Soldagem	36	30	4
AAS	Automação na Soldagem	72	60	4
COE	Comunicação e Expressão	36	30	4
GIN	Gestão Industrial	72	60	4
PSO-D	Processos de Soldagem D	72	60	4
PSO-E	Processos de Soldagem E	36	30	4
TSU	Tecnologia de Superfície	36	30	4
	Carga Horária Total da Etapa	360	300	4
	Carga Horária Total Teórica	1440	1200	
	Estágio			
ECS	Estágio Curricular Supervisionado		400	5
	Carga Horária Total do Curso		1600	



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
DTM	DESENHO TÉCNICO MECÂNICO	72(72-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Ler e interpretar desenhos técnicos; interpretar e executar vistas explodidas; conhecer simbologia de elementos mecânicos; conhecer os materiais e normas utilizadas no desenho técnico mecânico.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – CONCEITOS GERAIS, INSTRUMENTOS E NORMAS

- 1.1 – Conceitos gerais
- 1.2 – Folha de desenho
- 1.3 – Caligrafia técnica
- 1.4 – Escalas
- 1.5 – Regras básicas para desenho a mão livre

UNIDADE 2 – VISTAS ORTOGRÁFICAS

- 2.1 – Definição
- 2.2 – Sistema de projeção europeu
- 2.3 – Sistema de projeção americano

UNIDADE 3 – PERSPECTIVAS

- 3.1 – Perspectiva isométrica
- 3.2 – Perspectiva dimétrica
- 3.3 – Perspectiva trimétrica
- 3.4 – Perspectiva cavalheira

UNIDADE 4 – LAYOUTS DE PLOTAGEM E DETALHAMENTOS

- 4.1 – Formatação normalizada
- 4.2 – Formatação personalizada
- 4.3 – Detalhamento de desenho
- 4.4 – Vistas explodidas

UNIDADE 5 – DESENHO DE COMPONENTES MECÂNICOS

5.1 – Roscas

5.2 – Porcas e parafusos

5.3 – Rebites

5.4 – Engrenagens

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FRENCH, T. E; VIERCK, C. J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 8. ed. São Paulo: Globo, 2009.

SILVA, A. et. al. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

SPECK, H. J. **Manual básico de desenho técnico**. 5. ed. Florianópolis: UFSC, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Normas para o desenho técnico**. 2. ed. Porto Alegre: Globo, 1981.

BARETA, D. R.; WEBBER, J. **Fundamentos de desenho técnico mecânico**. Caxias do Sul: EDUCS, 2010.

CARVALHO, B. A. **Desenho geométrico**. Rio de Janeiro: Império Novo Milênio, 2008.

GIESECKE, F. E. et al. **Comunicação gráfica moderna**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

PROVENZA, F. **Desenhista de máquinas**. São Paulo: F. Provenza, [1960].



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
ELM	ELEMENTOS DE MÁQUINAS	72(72-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer e identificar os componentes de máquinas utilizados para fixação, apoio e transmissão de potência; identificar e classificar os elementos flexíveis e respectivas aplicações; identificar e classificar os elementos de transmissão e respectivas aplicações; conhecer os componentes de máquinas utilizados na transmissão, vedação e respectivas

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

- 1.1 – Definições
- 1.2 – Rebites, pinos, cupilhas
- 1.3 – Chavetas, anéis elásticos
- 1.4 – Parafusos, porcas, arruelas
- 1.5 – Elementos de uma rosca

UNIDADE 2 – ELEMENTOS DE APOIO

- 2.1 – Definições
- 2.2 – Buchas e guias
- 2.3 – Mancais

UNIDADE 3 – ELEMENTOS ELÁSTICOS

- 3.1 – Definições
- 3.2 – Classificação
- 3.3 – Tipos de molas

UNIDADE 4 – ELEMENTOS DE TRANSMISSÃO FLEXÍVEIS

- 4.1 – Definições
- 4.2 – Transmissão por correias
- 4.3 – Transmissão por correntes
- 4.4 – Transmissão por cabos
- 4.5 – Transmissão por eixos

UNIDADE 5 – ELEMENTOS DE TRANSMISSÃO

5.1 – Definições

5.2 – Classificação das engrenagens

5.3 – Transmissão por engrenagens

5.4 – Engrenagens cônicas.

5.5 – Conjunto de engrenagens (redutores)

UNIDADE 6 – ELEMENTOS DE ACOPLAMENTO

6.1 – Definições

6.2 – Tipos de acoplamentos

UNIDADE 7 – ELEMENTOS DE VEDAÇÃO

7.1 – Definições

7.2 – Tipos e classificação

UNIDADE 8 – MÁQUINAS DE ELEVAÇÃO E TRANSPORTE

8.1 – Definição

8.2 – Elevadores e guindastes

8.3 – Correias transportadoras

8.4 – Transportadores pneumático

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CUNHA, L. B. **Elementos de máquinas**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

COLLINS, J. **Projeto mecânico de elementos de máquinas**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

MELCONIAN, S. **Elementos de máquinas**. São Paulo: Érica, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOTELHO, M. H. C. **Resistência dos materiais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

FAIRES, V. M. **Elementos orgânicos de máquinas**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico: 1966.

NIEMANN, G. **Elementos de máquinas**. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. 3v.

NORTON, R. L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada**. 4. ed. Porto alegre: Bookman, 2013.

SHIGLEY, J. E. **Elementos de máquinas**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1984. 2v.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
EAP	ELETRICIDADE APLICADA	36(36-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Identificar as grandezas fundamentais da Eletricidade; abordar os conceitos de eletromagnetismo; identificar, utilizar e classificar os instrumentos de medição de grandezas elétricas; classificar e utilizar componentes e máquinas elétricas; executar e interpretar circuitos eletrônicos retificadores básicos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – ELETROSTÁTICA

- 1.1 – Teoria eletrônica da matéria
- 1.2 – Princípios da eletrostática
- 1.3 – Leis de Coulomb
- 1.4 – Campo elétrico
- 1.5 – Potencial elétrico

UNIDADE 2 – ELETRODINÂMICA

- 2.1 – Grandezas fundamentais do circuito elétrico
- 2.2 – Primeira lei de Ohm
- 2.3 – Segunda lei de Ohm
- 2.4 – Elementos de um circuito elétrico
- 2.5 – Fontes de energia
- 2.6 – Associação de resistores
- 2.7 – Circuitos elétricos
- 2.8 – Potência e energia elétrica

UNIDADE 3 – PRINCÍPIOS DA CORRENTE ALTERNADA

- 3.1 – Gerador de corrente alternada
- 3.2 – Definições em corrente alternada
- 3.3 – Formas de representação de grandezas senoidais
- 3.4 – Tipos de carga em circuitos CA
- 3.5 – Impedância
- 3.6 – Potências e energias em circuitos CA monofásicos

UNIDADE 4 – SISTEMAS TRIFÁSICOS

- 4.1 – Características dos sistemas trifásicos
- 4.2 – Ligações estrela e triângulo
- 4.3 – Etapas do sistema elétrico de potência
- 4.4 – Potências em circuitos trifásicos

UNIDADE 5 – MEDIDAS ELÉTRICAS

- 5.1 – Instrumentos básicos de medição
- 5.2 – Amperímetros
- 5.3 – Voltímetros
- 5.4 – Ohmímetros
- 5.5 – Multímetros
- 5.6 – Wattímetros

UNIDADE 6 – CIRCUITOS E COMPONENTES ELETRÔNICOS BÁSICOS

- 6.1 – Polarização de diodos
- 6.2 – Especificação de diodos
- 6.3 – Circuitos retificadores monofásico e trifásico
- 6.4 – Circuito retificadores com capacitor e sem

UNIDADE 7 – ACIONAMENTOS DE MOTORES E TRANSFORMADORES

- 7.1 – Chaves de acionamentos (contatores)
- 7.2 – Circuito de partida direta
- 7.3 – Circuito de partida estrela – triângulo

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. São Paulo: Makron Books, 1980.

CREDER, H. **Instalações elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOYLESTAD, R.; NASHELSKY. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2005.

EDMINISTER, J. A. **Circuitos elétricos**. 2. ed. Coleção Schaum. São Paulo: Pearson, 2001.

FOWLER, R. J. **Eletricidade princípios e aplicações**. São Paulo: Makron Books, 1992. 2v.

GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. São Paulo: Makron Books, 1997.

KOSOW, I. **Máquinas elétricas e transformadores**. Rio de Janeiro: Globo, 1980.

MALVINO, A. P. **Eletrônica**. 4. ed. São Paulo: Makron books, 1997.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
ICM	INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DOS MATERIAIS	72(72-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Compreender a natureza dos materiais; entender as relações entre a estrutura do material e suas propriedades; entender a relação entre o processamento e suas propriedades; identificar a microestrutura dos aços; conhecer os sistemas de classificação usuais dos aços.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS MATERIAIS

- 1.1 – As famílias dos materiais
- 1.2 – Propriedades características das diferentes famílias dos materiais
- 1.3 – As ligações atômicas e propriedades características

UNIDADE 2 – ESTRUTURA CRISTALINA

- 2.1 – Células cristalinas
- 2.2 – Materiais cúbicos de corpo centrado
- 2.3 – Materiais cúbicos de face centrada
- 2.4 – Materiais hexagonais compactos
- 2.5 – Alotropia

UNIDADE 3 – DEFEITOS CRISTALINOS

- 3.1 – Vazios
- 3.2 – Intersticiais
- 3.3 – Discordâncias
- 3.4 – Contornos de grão
- 3.5 – Soluções sólidas

UNIDADE 4 – MECANISMOS DE ENDURECIMENTO DOS MATERIAIS

- 4.1 – Endurecimento por solução sólida
- 4.2 – Endurecimento por precipitação
- 4.3 – Endurecimento por encruamento
- 4.4 – Endurecimento por refino de grão

UNIDADE 5 – METALURGIA BÁSICA DOS AÇOS

- 5.1 – Transformação alotrópica do ferro puro
- 5.2 – Transformações de fase
- 5.3 – Diagrama de equilíbrio Fe-C
- 5.4 – Tratamentos térmicos dos aços

UNIDADE 6 – MICROESTRUTURA E METALOGRAFIA DOS AÇOS

- 6.1 – Microestrutura dos aços hipoeutetóides
- 6.2 – Microestrutura dos aços eutetóides
- 6.3 – Microestrutura dos aços hipereutetóides

UNIDADE 7 – CLASSIFICAÇÃO DOS AÇOS

- 7.1 – Classificação AISI/ABNT
- 7.2 – Classificação ASTM

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H. **Engenharia de materiais**: uma introdução a propriedade, aplicações e projeto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 2v.

CALLISTER Jr., WILLIAM D. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASHBY, M. **Seleção de materiais no projeto mecânico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia mecânica**. 2. ed. São Paulo: Mc GraW Hill, 1986. 3v.

FERRANTE, M. **Seleção de materiais**. 2. ed. São Paulo: EdUFSCar, 2002.

PADILHA, A.F.; GUEDES, L.C. **Aços inoxidáveis austeníticos**: microestrutura e propriedades. São Paulo: Hemus, 2004.

PADILHA, F. A. **Materiais de engenharia**: microestrutura e propriedades. São Paulo: Hemus. 2007.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
PSO-A	PROCESSOS DE SOLDAGEM A	36(36-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer os princípios básicos dos processos de soldagem a arco elétrico mais utilizados na indústria; compreender e utilizar a terminologia da soldagem; identificar as principais regiões de uma solda; identificar as posições básicas de soldagem.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – DEFINIÇÕES INICIAIS

- 1.1 – O que é soldagem
- 1.2 – O que é brasagem
- 1.3 – Taxinomia dos processos de soldagem

UNIDADE 2 – INTRODUÇÃO AOS PROCESSOS DE SOLDAGEM A ARCO ELÉTRICO

- 2.1 – Processo SMAW
- 2.2 – Processo GMAW
- 2.3 – Processo FCAW
- 2.4 – Processo SAW

UNIDADE 3 – TERMINOLOGIA DA SOLDAGEM

- 3.1 – Definição de junta
- 3.2 – Tipos de juntas
- 3.3 – Tipos de solda
- 3.4 – Elementos dos chanfros
- 3.5 – Cobre juntas
- 3.6 – Juntas de penetração parcial e juntas de penetração total

UNIDADE 4 – A SEÇÃO TRANSVERSAL DA SOLDADA

- 4.1 – Geometria da seção transversal de soldas de topo e de ângulo
- 4.2 – Dimensões das soldas em ângulo
- 4.3 – Dimensão de soldas de topo
- 4.4 – Posições básicas de soldagem

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MARQUES, P. V. MODENESI. P.J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

PETROBRAS. **N-1438 E**: terminologia soldagem. Rio de Janeiro, 2009.

SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG/MAG**: melhor entendimento, melhor desempenho. São Paulo: Artliber, 2008.

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; HOMEM de MELLO, F. D. (Org.) **Soldagem**: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PEIXOTO. A. L. **Soldagem**. Belém: IFPA; Santa Maria: UFSM, 2012.

QUITES, A. M. **Metalurgia da soldagem**. Florianópolis: Soldasoft, 2008.

QUITES. A. M. **Introdução à soldagem a arco voltaico**. 2. ed. Florianópolis: Soldasoft, 2012.

REIS, R. P. **Fundamentos e prática da soldagem a plasma**. São Paulo: Artliber, 2007

SANTOS, C. E. F. dos. **Processos de soldagem**: conceitos, equipamentos e normas de segurança. São Paulo: Érica, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
SAS	SEGURANÇA APLICADA A SOLDAGEM	36(36-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer os principais riscos de acidentes nos diferentes processos de soldagem; identificar os diversos equipamentos utilizados nos processos de soldagem; conhecer e identificar os equipamentos de proteção individual para cada processo; conhecer os tipos de radiações, vapores e aerodispersóides existentes na soldagem; identificar os diferentes tipos de sistemas de exaustão utilizados na área de soldagem.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – CONCEITOS INICIAIS

- 1.1 – Acidentes, incidentes, risco operacional
- 1.2 – Ato inseguro e condição insegura

UNIDADE 2 – INCÊNDIOS E EXPLOSÕES

- 2.1 – Métodos de extinção
- 2.2 – Medidas preventivas gerais
- 2.3 – Causas de incêndio ou explosões na soldagem

UNIDADE 3 – RISCOS NA SOLDAGEM

- 3.1 – Riscos à saúde
- 3.2 – Sistemas de ventilação e filtragem
- 3.3 – Execução de atividades laborais em recinto fechado
- 3.4 – Aerodispersóides nas atividades de soldagem
- 3.5 – Radiação e eletricidade

UNIDADE 4 – VENTILAÇÃO INDUSTRIAL

- 4.1 – Sistemas de ventilação e filtragem
- 4.2 – Ventilação natural
- 4.3 – Métodos diversos de ventilação e auxílio à respiração

UNIDADE 5 – PROTEÇÃO INDIVIDUAL E USO DE EPI'S

- 5.1 – Tipos e Aplicabilidade
- 5.2 – EPI's utilizados na soldagem

UNIDADE 6 – SEGURANÇA NO USO DE GASES OXICOMBUSTÍVEIS

6.1 – Tipos de equipamentos

6.2 – Precauções para operação segura

6.3 – Medidas preventivas

UNIDADE 7 – RISCOS OBSERVADOS NAS OPERAÇÕES DE SOLDAGEM

7.1 – Riscos imediatos

7.2 – Riscos tardios

7.3 – Métodos de redução dos efeitos de riscos

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Manual de legislação, segurança e medicina do trabalho**. 71. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

MACINTYRE, A. J. **Ventilação industrial e controle da poluição**. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

VEIGA, E. **Segurança na soldagem**. São Paulo: Globus Editora, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR – 10152**: níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**: adaptando o trabalho do homem. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, I. **Ergonomia**: Projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2005.

SALIBA, T. M. **Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM

PROGRAMA



IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
TTC	TERMODINÂMICA E TRANSFERÊNCIA DE CALOR	36(36-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Reconhecer os princípios da conservação da massa e da energia através das propriedades dos materiais e dos processos termodinâmicos de transferência de energia por calor; compreender os processos de armazenamento, transferência e de conversão de energia.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – CONCEITOS INICIAIS DA TERMODINÂMICA

- 1.1 – Definição de sistemas
- 1.2 – Unidades e dimensões
- 1.3 – Volume específico, pressão e temperatura

UNIDADE 2 – ENERGIA E A PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA

- 2.1 – O conceito mecânico da energia e o conceito termodinâmico
- 2.2 – Transferência de energia por calor
- 2.3 – Balanço de energia para sistemas fechados

UNIDADE 3 – VOLUME DE CONTROLE

- 3.1 – Balanço de energia
- 3.2 – Balanço de massa

UNIDADE 4 – TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA POR CALOR

- 4.1 – Modos de transferência de calor
- 4.2 – Aplicação da primeira lei da termodinâmica na transferência de energia por calor
- 4.3 – Balanço de energia em superfícies

UNIDADE 5 – CONDUÇÃO TÉRMICA

- 5.1 – Condução em regime permanente
- 5.2 – Condução com geração de energia
- 5.3 – Condução em regime transiente

UNIDADE 6 – CONVECÇÃO TÉRMICA

6.1 – Convecção livre

6.2 – Convecção forçada

UNIDADE 7 – RADIAÇÃO TÉRMICA

7.1 – Conceitos fundamentais

7.2 – Radiação do corpo negro

7.3 – Superfícies espectralmente seletivas

7.4 – Troca radiantes entre superfícies

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2013.

INCROPERA, F. P.; WITT, D. P. de. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

MORAN, M.J. et. al. **Introdução à engenharia de sistemas térmicos**: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transmissão de calor. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SONNTAG, R. E.; WYLEN, G. J. **Fundamentos da termodinâmica clássica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

SONNTAG, R. E. **Introdução a termodinâmica para engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

WYLEN, G. J.; SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C.. **Fundamentos da termodinâmica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

YOUNG, H. D. **Sears e Zemanski física II** : termodinâmica e ondas. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
CAD	DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR	72(72-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Correlacionar técnicas de desenho e de representação gráfica a softwares de CAD; utilizar as ferramentas dos sistemas computacionais para representação gráfica bidimensional e tridimensional; desenvolver desenhos e modelagem de peças mecânicas utilizando softwares de geração de sólidos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – SISTEMAS CAD

- 1.1 – Conceitos e aplicações
- 1.2 – Características paramétricas de um sistema CAD
- 1.3 – Características associativas em sistemas CAD
- 1.4 – Objetos tridimensionais em sistemas CAD

UNIDADE 2 – AMBIENTE DE TRABALHOS EM SISTEMAS CAD

- 2.1 – Ferramentas e práticas de trabalho em sistemas CAD
- 2.2 – Definição de planos de trabalho
- 2.3 – Introdução ao esboços
- 2.4 – Comandos de visualização
- 2.5 – Operações para edição de projetos

UNIDADE 3 – MODELAMENTO EM SISTEMAS CAD

- 3.1 – Modelagem básica
- 3.2 – Terminologia
- 3.3 – Técnicas de modelamento
- 3.4 – Escolha do plano de esboço
- 3.5 – Recurso dos sistemas CAD para peças
- 3.6 – Alteração de parâmetros

UNIDADE 4 – Aplicações de sistemas CAD

- 4.1 – Montagem de peças e componentes
- 4.2 – Montagem ascendente
- 4.3 – Graus de liberdade

- 4.4 – Posicionamento de componentes
- 4.5 – Uso de configurações de peças em montagem
- 4.6 – Utilização de montagens

UNIDADE 5 – UTILIZAÇÃO DE DESENHOS

- 5.1 – Criação do formato desenhos normalizado
- 5.2 – Busca e inserção de peças e montagens
- 5.3 – Preparação para o detalhamento

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DASSAULT SYSTÈMES. **Soldagens**. Massachusetts EUA. (Apostila).

FIALHO, A. B. **SolidWorks premium 2012**: teoria e prática no desenvolvimento de produtos industriais. São Paulo: Érica, 2012.

SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Normas para o desenho técnico**. 2. ed. Porto Alegre: Globo, 1981.

BARETA, D. R.; WEBBER, J. **Fundamentos de desenho técnico mecânico**. Caxias do Sul: EDUCS, 2010.

CARVALHO, B. A. **Desenho geométrico**. Rio de Janeiro: Império Novo Milênio, 2008.

FRENCH, T. E. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 6. ed. São Paulo: Globo, 1986.

GIESECKE, F. E. et al. **Comunicação gráfica moderna**. Porto Alegre: Bookman, 2002.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
EMA-I	ENSAIOS DE MATERIAIS I	72(72-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer a metodologia da realização dos principais ensaios mecânicos utilizados na soldagem; realizar os principais ensaios mecânicos dos materiais; interpretar o resultado dos ensaios mecânicos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO AOS ENSAIOS MECÂNICOS

- 1.1 – Ensaios destrutivos
- 1.2 – Ensaios não destrutivos
- 1.3 – Os ensaios mecânicos na soldagem

UNIDADE 2 – ENSAIO DE TRAÇÃO

- 2.1 – Corpos de prova
- 2.2 – Metodologia do ensaio
- 2.3 – Gráfico tensão versus deformação
- 2.4 – Resultados do ensaio de tração
- 2.5 – Curva tensão versus deformação verdadeira
- 2.6 – Ensaio de tração de juntas soldadas

UNIDADE 3 – ENSAIO DE DOBRAMENTO

- 3.1 – Metodologia do ensaio
- 3.2 – Ensaios de dobramento em juntas soldadas
- 3.3 – Fatores que influenciam nos resultados dos ensaios
- 3.4 – Avaliação dos resultados dos ensaios
- 3.5 – Critérios de aceitação do dobramento em soldas

UNIDADE 4 – ENSAIOS DE DUREZA

- 4.1 – Principais tipos de ensaios
- 4.2 – Ensaio de dureza Brinell
- 4.3 – Ensaio de dureza Rockwell
- 4.4 – Ensaio de dureza Vickers

4.5 – Ensaaios portáteis de dureza Brinell

UNIDADE 5 – ENSAIO DE IMPACTO

5.1 – Tipos de ensaios

5.2 – Ensaio Charpy

5.3 – Comportamento dos materiais em baixa temperatura

5.4 – A retirada dos corpos de prova em juntas soldadas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. **Inspetor de soldagem**: nível 1. 3. ed. Rio de Janeiro: FBTS, 2017. 3v.

SOUZA, S. A. **Ensaio mecânicos de materiais metálicos**: fundamentos teóricos e práticos. 5. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2011.

GARCIA, A.; SPIM, J. A.; SANTOS, C. A. **Ensaio dos materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AMERICAN WELDING SOCIETY. **AWS D1.1/D1.1M**: Structural welding code steel. Miami, 2010.

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS. **ASME Section IX**: qualification standard for welding and brazing procedures, welders, brazers, and welding and brazing operators. New York. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6152** : materiais metálicos : determinação das propriedades mecânicas a tração : método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 1980.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. **Inspetor de soldagem**: nível 1. 3. ed. Rio de Janeiro: FBTS, 2017. 3v.

PETROBRAS. **N-133 N**: soldagem. Rio de Janeiro, 2017.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM

PROGRAMA



IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
MAP	METROLOGIA APLICADA	36(36-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Utilizar e entender os princípios de funcionamento dos paquímetros, traçadores de altura, micrômetros e goniômetros; determinar a posição de soldagem utilizando goniômetro e clinômetro; realizar medições de temperaturas de juntas soldadas; medir e verificar dimensões de juntas e de solda utilizando calibres de uso múltiplos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – SISTEMA DE UNIDADES DO SI

- 1.1 – Unidades básicas do SI
- 1.2 – Unidades derivadas
- 1.3 – A grafia correta das unidades

UNIDADE 2 – INSTRUMENTOS SIMPLES DE MEDIÇÃO

- 2.1 – Réguas e trena
- 2.2 – Paquímetros
- 2.3 – traçadores de altura
- 2.4 – Micrômetro
- 2.5 – Clinômetro
- 2.6 – Goniômetro

UNIDADE 3 – MEDIÇÃO DE TEMPERATURA

- 3.1 – Medição com termopares
- 3.2 – Pirômetros de contato
- 3.3 – Lápis térmico

UNIDADE 4 – MEDIÇÃO COM GABARITOS DE SOLDAGEM

- 4.1 – Gabaritos de soldagem
- 4.2 – Gabarito universal para ângulo de solda
- 4.3 – Calibre de finalidade múltipla

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ALBERTAZZI, A.; SOUZA, A. R. **Fundamento de metrologia científica e industrial**. São Paulo: Manole, 2008.

PETROBRAS. **N-1438 E**: terminologia soldagem. Rio de Janeiro, 2009.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. **Inspetor de soldagem**: nível 1. 3. ed. Rio de Janeiro: FBTS, 2017. 3v.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CUNHA, L. S. **Manual prático do mecânico**. 8. ed. São Paulo: Hemus, 2002.

LIRA, F. A. **Metrologia na indústria**. São Paulo: Érica, 2004.

SANTOS Jr., M. J.; IRIGOYEN, E. R. C.; **Metrologia dimensional**: teoria e prática. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 1995.

SILVA NETO, J. C. da. **Metrologia e controle dimensional**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
PSO-B	PROCESSOS DE SOLDAGEM B	72(36-36)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer e aplicar a linguagem simbólica da solda; conhecer as principais características das fontes de energia de soldagem; adquirir noções básicas da física do arco elétrico; conhecer o processo de eletrodo revestido quanto ao equipamento, consumíveis, variáveis do processo e técnicas operatórias; realizar soldas com os processos oxiacetileno e eletrodo revestido; realizar operações de goivagem.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

PARTE TEÓRICA

UNIDADE 1 – SIMBOLOGIA DA SOLDAGEM

- 1.1 – Símbolos básicos AWS
- 1.2 – Simbologia para diferentes tipos de solda
- 1.3 – Exemplos de aplicação da simbologia de soldagem
- 1.4 – Simbologia para ensaios não destrutivos
- 1.5 – Simbologia ISO

UNIDADE 2 – ESTUDO DO ARCO ELÉTRICO

- 2.1 – Características elétricas do arco
- 2.2 – Característica térmica do arco
- 2.3 – Sopro magnético
- 2.4 – Medidas para mitigar o efeito do sopro magnético

UNIDADE 3 – FONTES DE ENERGIA PARA SOLDAGEM A ARCO

- 3.1 – Fontes eletromagnéticas
- 3.2 – Ciclo de trabalho
- 3.3 – Características elétricas das fontes
- 3.4 – Fontes eletrônicas
- 3.5 – Fontes universais

UNIDADE 4 – SOLDAGEM COM ELETRODOS REVESTIDOS

- 4.1 – Funções do revestimento
- 4.2 – Tipos de revestimento
- 4.3 – Especificações AWS de eletrodos revestidos
- 4.4 – Classificação dos eletrodos
- 4.5 – Técnicas operatórias
- 4.6 – Armazenamento e secagem de eletrodos

PARTE PRÁTICA

UNIDADE 1 – SOLDAGEM OXIACETILÊNICA

- 1.1 – Realizar soldas em chapas finas de aços com e sem material de adição
- 1.2 – Realizar soldas e espessas de aço com de adição.
- 1.3 – Realizar corte de chapas com oxicorte

UNIDADE 2 – SOLDAGEM COM ELETRODOS REVESTIDOS

- 2.1 – Soldagem com diferentes tipos de eletrodos
- 2.2 – Soldagem em diferentes posições e chanfros.
- 2.3 – Soldagem com controle da temperatura da junta.
- 2.4 – Práticas de goivagem e soldas de reverso
- 2.5 – Prática de armazenamento e secagem de eletrodos

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MARQUES, P. V. MODENESI. P.J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

QUITES, A. M. **Introdução à soldagem a arco voltaico**. 2. ed. Florianópolis: Soldasoft, 2012.

SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG/MAG**: melhor entendimento, melhor desempenho. São Paulo: Artliber, 2008.

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; HOMEM de MELLO, F. D. (Org.) **Soldagem**: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PEIXOTO, A. L. **Soldagem**. Belém: IFPA; Santa Maria: UFSM, 2012.

PETROBRAS. **N-1438 E**: terminologia soldagem. Rio de Janeiro, 2009.

QUITES, A. M. **Metalurgia da soldagem**. Florianópolis: Soldasoft, 2008.

REIS, R. P. **Fundamentos e prática da soldagem a plasma**. São Paulo: Artliber, 2007.

SANTOS, C. E. F. dos. **Processos de soldagem**: conceitos, equipamentos e normas de segurança. São Paulo: Érica, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
RHE	RELAÇÕES HUMANAS E ÉTICA PROFISSIONAL	36(36-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Compreender a dinâmica relacional nas organizações; reconhecer os diversos tipos de comportamentos humanos e os impactos destes nas atividades diárias da organização; traçar estratégias de comunicação utilizando-se do Princípio da Liderança Empreendedora e o Código de Ética Profissional.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – RELAÇÕES HUMANAS NO TRABALHO

- 1.1 – Teoria das relações humanas
- 1.2 – Comportamento humano nas organizações
- 1.3 – Inteligência emocional

UNIDADE 2 – O INDIVÍDUO E A DIVERSIDADE

- 2.1 – O Indivíduo, a Personalidade, o Temperamento e a Percepção
- 2.2 – Cidadania e Diversidade
- 2.3 – Gestão de Conflitos

UNIDADE 3 – A ÉTICA PROFISSIONAL

- 3.1 – Ética Profissional
- 3.2 – Código de Ética Profissional
- 3.3 – Comunicação Organizacional e Liderança Empreendedora

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MAYER, C. **Dinâmicas de grupo**: ampliando a capacidade de interação. Campinas: Papirus, 2005.

MILITÃO, A. **S.O.S.: dinâmicas de grupo**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

MOGGI, J. **O espírito transformador**: a essência das mudanças organizacionais do século XXI. São Paulo: Infinito, 2000.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANTUNES, C. **Relações interpessoais e autoestima**. Fascículo 16. Petrópolis: Vozes, 2005.

JALOWITKI, M. **Manual comentado de jogos e técnicas de vivência**. Porto Alegre: Sulina, 1998.

MINICUCCI, A. **Relações humanas**: Psicologia das relações interpessoais. São Paulo: Atlas, 2001.

MIRANDA, S. **Oficina de dinâmica de grupos para empresas, escolas e grupos comunitários**. Campinas: Papirus, 2001.

ZIMERMAN, D. E. **Como trabalhamos com grupos**. Porto Alegre: Artmed; São Paulo: Atlas, 2000.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
UPJ	USINAGEM E PREPARAÇÃO DE JUNTAS PARA A SOLDAGEM	72(36-36)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer os princípios básicos da usinagem; conhecer os diferentes modos de preparação de juntas; executar a preparação de juntas; conhecer os principais processos de limpeza de juntas; executar a limpeza de juntas.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

PARTE TEÓRICA

UNIDADE 1 – JUNTAS DE SOLDA

- 1.1 – Tipos de juntas de soldagem (revisão)
- 1.2 – Escolha correta do tipo da junta
- 1.3 – Métodos de preparação das juntas
- 1.4 – Preparação e dimensionamento das juntas de topo
- 1.5 – Cobre juntas
- 1.6 – Preparação de juntas específicas para a posição horizontal
- 1.7 – Preparação de juntas em ângulo
- 1.8 – Preparação de juntas considerando o processo de soldagem

UNIDADE 2 – MÉTODOS DE CHANFREAMENTO

- 2.1 – Preparação por corte a plasma
- 2.2 – Preparação por oxicorte
- 2.3 – Preparação por usinagem

UNIDADE 3 – MÁQUINAS PARA CHANFRAR

- 3.1 – Chanfradoras eletro-portáteis
- 3.2 – Chanfradoras a plasma
- 3.3 – Chanfradoras de tubos

UNIDADE 4 – LIMPEZA DE JUNTAS

- 4.1 – Limpeza por chama
- 4.2 – Lixamento

4.3 – Escovamento

4.4 – Limpeza com removedores

4.5 – Jateamento

4.6 – Decapagem

PARTE PRÁTICA

UNIDADE 1 – PRÁTICAS DE USINAGEM

1.1 – Práticas de torneamento

1.2 – Práticas de fresamento

UNIDADE 2 – PRÁTICAS COM FERRAMENTAS MANUAIS

2.1 – Práticas com lixadeiras manuais

Práticas com Chanfradoras manuais

UNIDADE 3 – PRÁTICAS COM CHANFRADORAS DE OXICORTE E CORTE PLASMA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Artliber, 2001.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. **Inspetor de soldagem**: nível 1. 3. ed. Rio de Janeiro: FBTS, 2017. 3v.

MACHADO, A. R.; ABRÃO A. M.; COELHO, R. T.; SILVA, M. B. **Teoria da usinagem dos materiais**. São Paulo: Editora Blucher, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AMERICAN WELDING SOCIETY. **AWS D1.1/D1.1M**: Structural welding code steel. Miami, 2010.

FERRARESI, D. **Fundamentos da usinagem dos metais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

PETROBRAS. **N-1438 E**: terminologia soldagem. Rio de Janeiro, 2009.

MARQUES, P. V. MODENESI. P.J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007

QUITES. A. M. **Introdução à soldagem a arco voltaico**. 2. ed. Florianópolis: Soldasoft, 2012.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
PPS	PROJETO DE PERFIS SOLDADOS	36(36-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer um software de CAD aplicado a soldagens; modelar de forma eficiente estruturas soldadas; estar capacitado para se adaptar rapidamente aos diversos produtos de CAD, existentes no mercado; aplicar conceitos relacionados à padronização de desenhos.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – PERFIS ESTRUTURAIS

- 1.1 – Perfis normalizados
- 1.2 – Aplicações de perfis

UNIDADE 2 – APLICAÇÃO DE ESBOÇO

- 2.1 – Esboço 2-D
- 2.2 – Esboço 3-D

Unidade 3 – LISTA DE CORTE

- 3.1 – Configurações de lista
- 3.2 – Propriedades personalizadas

Unidade 4 – APLICAÇÕES PRÁTICAS

- 4.1 – Projeto de estruturas soldadas
- 4.2 – Detalhamento de estruturas soldadas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DASSAULT SYSTÈMES. **Soldagens**. Massachusetts EUA. (Apostila).

FIALHO, A. B. **SolidWorks premium 2012**: teoria e prática no desenvolvimento de produtos industriais. São Paulo: Érica, 2012.

SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ABNT/SENAI. **Coletânea de normas de desenho técnico**. São Paulo: SENAI-DTE-DTMD.

BORNANCINI, J. C. M. et al. **Desenho técnico básico**. Livraria Sulina, 1981. 2v.

FRENCH, T. E. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. 6. ed. São Paulo: Globo, 1986.

HESKETT, J. **Desenho industrial**. São Paulo: José Olympio, 2006.

SPECK, H. J. **Manual básico de desenho técnico**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2007.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
EMA-II	ENSAIOS DE MATERIAIS II	72(72-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Realizar ensaios metalográficos, com ênfase na macrografia de corpos de prova soldados; compreender a importância e os princípios dos ensaios não destrutivos utilizados na soldagem.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – ENSAIOS MACROGRÁFICOS

- 1.1 – Preparação dos corpos de prova
- 1.2 – Ataque metalográficos
- 1.3 – Exame macrográfico
- 1.4 – Reagentes para ensaios macrográfico
- 1.5 – Aplicação do ensaio macrográfico na soldagem

UNIDADE 2 – ENSAIOS MICROGRÁFICOS

- 2.1 – Preparação de amostras
- 2.2 – Exame no microscópio ótico sem ataque
- 2.3 – Ataque da superfície
- 2.4 – Análise no microscópio ótico.

UNIDADE 3 – ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

- 3.1 – Ensaio visual
- 3.2 – Líquido penetrante
- 3.3 – Partículas magnéticas
- 3.4 – Ensaio por ultrassom
- 3.5 – Ensaio radiográficos

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANDREUCCI, R. **Partículas magnéticas**. ABENDI, 2009. (Apostila).

ANDREUCCI, R. **Ensaio por ultrassom**. ABENDI, 2011. (Apostila).

ANDREUCCI, R. **Líquido penetrante**. ABENDI, 2012. (Apostila).

ANDREUCCI, R. **Radiologia industrial**. ABENDI, 2012. (Apostila).

ANDREUCCI, R. **Proteção radiológica**. ABENDI, 2012. (Apostila).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AMERICAN WELDING SOCIETY. **AWS D1.1/D1.1M**: Structural welding code steel. Miami, 2010.

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS. **ASME Section IX**: qualification standard for welding and brazing procedures, welders, brazers, and welding and brazing operators. New York. 2010.

COLPAERT, H. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2008.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. **Inspetor de soldagem**: nível 1. 3. ed. Rio de Janeiro: FBTS, 2017. 3v.

PETROBRAS. **N-133 N**: soldagem. Rio de Janeiro, 2017.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
MAS	METALURGIA DA SOLDAGEM	72(72-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer os fenômenos metalúrgicos que afetam a microestrutura e as propriedades das juntas soldadas; entender as reações que ocorrem durante a solidificação da poça fundida; compreender o efeito do aporte de calor sobre a velocidade de resfriamento e sobre a microestrutura resultante no metal de solda e na zona afetada pelo calor (ZAC); entender os princípios que afetam a soldabilidade de diferentes ligas metálicas.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – O EFEITO DO CALOR NA SOLDAGEM

- 1.1 – Ciclo térmico na soldagem
- 1.2 – Distribuição de temperatura
- 1.3 – Influência dos parâmetros do ciclo térmico

UNIDADE 2 – SOLIDIFICAÇÃO DA POÇA DE FUSÃO

- 2.1 – Influência do ciclo térmico
- 2.2 – Tipos de crescimento na interface sólido/líquido
- 2.3 – Geometria da peça fundida
- 2.4 – Difusão e diluição
- 2.5 – Reações metal/gás e metal/escória

UNIDADE 3 – TRANSFORMAÇÕES NO ESTADO SÓLIDO DO AÇO CARBONO

- 3.1 – Teoria da nucleação e crescimento de fases
- 3.2 – Microconstituintes do metal de solda de aços ferríticos
- 3.3 – Ferrita acicular
- 3.4 – Transformações na ZAC

UNIDADE 4 – SOLDABILIDADE

- 4.1 – Fissuras resultantes da soldagem
- 4.2 – Soldabilidade dos aços carbonos e baixa liga
- 4.3 – Soldabilidade dos aços inoxidáveis
- 4.4 – Soldabilidade dos ferros fundidos
- 4.5 – Soldabilidade do alumínio e suas ligas

UNIDADE 5 – TRATAMENTOS TÉRMICOS NA SOLDAGEM

5.1 – Tratamentos pré-soldagem

5.2 – Tratamentos pós-soldagem

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PARIS, ALEIR A. F. DE **Tecnologia da soldagem de ferros fundidos**. Santa Maria: UFSM, 2003.

QUITES, A. M. **Metalurgia da soldagem**. Florianópolis: Soldasoft, 2008.

WAINER, E., BRANDI, S. D., HOMEM DE MELLO, F.D. **Soldagem**: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASHBY, MICHAEL F.; JONES, DAVID R. H. Engenharia de materiais: uma introdução a propriedade, aplicações e projeto. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 2v.

MARQUES, P. V. MODENESI. P.J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. 2.ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

PETROBRAS. **N-1438 E**: terminologia soldagem. Rio de Janeiro, 2009.

PETROBRAS. **N-133 N**: soldagem. Rio de Janeiro, 2017.

SANTOS, C. E. F. dos. **Processos de soldagem**: conceitos, equipamentos e normas de segurança. São Paulo: Érica, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
NQS	NORMAS E QUALIFICAÇÃO DE SOLDAGEM	36(36-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer as principais normas de soldagem e entender a sua importância; tomar conhecimento dos principais documentos técnicos existentes na soldagem.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – NORMAS DE SOLDAGEM

- 1.1 – O que é norma, código e especificação
- 1.2 – Normas de projeto
- 1.3 – Normas de qualificação
- 1.4 – Normas de materiais
- 1.5 – Normas de consumíveis

UNIDADE 2 – DOCUMENTOS TÉCNICOS

- 2.1 – Especificação de procedimento de soldagem
- 2.2 – Registros da qualificação de procedimentos de soldagem
- 2.3 – Qualificação do desempenho de soldagem
- 2.4 – Registro da qualificação de soldadores e operadores de soldagem

UNIDADE 3 – INSPEÇÃO VISUAL DE ELETRODOS

- 3.1 – Critérios a serem considerados na aceitação de eletrodos
- 3.2 – Exemplos de eletrodos com os diferentes defeitos
- 3.3 – Prática de aceitação

UNIDADE 4 – POSIÇÕES DE SOLDAGEM

- 4.1 – Posições de soldagem de soldas em ângulo
- 4.2 – Posições de soldagem de soldas em chanfro
- 4.3 – Posições de soldagem em juntas circunferenciais de topo

UNIDADE 5 – QUALIFICAÇÃO DE PROCEDIMENTOS DE SOLDAGEM

- 5.1 – Variáveis essenciais, complementares e não essenciais

5.2 – Chapa de testes

5.3 – Ensaaios de qualificação

5.4 – Validade da qualificação

UNIDADE 6 – QUALIFICAÇÃO DE SOLDADORES

6.1 – Variáveis essenciais

6.2 – Chapa de testes

6.3 – Ensaaios de qualificação

6.4 – Validade da qualificação

6.5 – Prática de qualificação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. **Inspetor de soldagem**: nível 1. 3. ed. Rio de Janeiro: FBTS, 2017. 3v.

PETROBRAS. **N-133 N**: soldagem. Rio de Janeiro, 2017.

PETROBRAS. **N-1438 E**: terminologia soldagem. Rio de Janeiro, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AMERICAN WELDING SOCIETY. **AWS D1.1/D1.1M**: structural welding code steel. Miami, 2010.

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS. **ASME Section IX** : qualification standard for welding and brazing procedures, welders, brazers, and welding and brazing operators. New York. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14842**: Critérios para a qualificação e certificação de inspetores de soldagem. Rio de Janeiro, 2003.

MARQUES, P. V. MODENESI, P.J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

QUITES, A. M. **Introdução à soldagem a arco voltaico**. 2. ed. Florianópolis: Soldasoft, 2002.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
PSO-C	PROCESSOS DE SOLDAGEM C	72(36-36)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer o processo de soldagem GMAW e sua aplicabilidade; entender as relações entre as variáveis dos processos GMAW; conhecer o processos FCAW, sua aplicabilidade e variações do processo; conhecer o processo GTAW e sua aplicabilidade.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

PARTE TEÓRICA

UNIDADE 1 – PROCESSO DE SOLDAGEM GMAW (MIG/MAG)

- 1.1 – Histórico
- 1.2 – Vantagens e desvantagens
- 1.3 – Aplicações industriais
- 1.4 – Métodos de transferência do metal fundido
- 1.5 – O equipamento GMAW
- 1.6 – GMAW pulsado
- 1.7 – Gases de proteção e a sua influência na solda
- 1.8 – O Arame eletrodo
- 1.9 – Variáveis do processo
- 1.10 – Especificações AWS dos consumíveis GMAW
- 1.11 – Defeitos característicos da soldagem GMAW

UNIDADE 2 – PROCESSO DE SOLDAGEM FCAW

- 2.1 – Características dos processos
- 2.2 – Equipamentos
- 2.3 – Processo com proteção gasosa
- 2.4 – Processo autoprottegido
- 2.5 – Comparação entre os diferentes processos
- 2.6 – Especificações AWS dos consumíveis FCAW

UNIDADE 3 – PROCESSO DE SOLDAGEM GTAW (TIG)

- 3.1 – Histórico
- 3.2 – Aplicações industriais
- 3.3 – Variáveis do processo
- 3.4 – O equipamento GTAW
- 3.5 – GTAW pulsado
- 3.5 – O eletrodo de tungstênio
- 3.6 – Especificações AWS dos consumíveis GTAW

PARTE PRÁTICA

UNIDADE 1 – SOLDAGEM GMAW

- 1.1 – Realizar soldas em diferentes posições
- 1.2 – Realizar soldas com diferentes misturas gasosas
- 1.3 – Realizar soldas em diferentes modos de transferência
- 1.4 – Realizar ensaios metalográficos para relacionar a geometria da solda com os parâmetros de soldagem
- 1.5 – Realizar qualificação de soldadores (prática multidisciplinar com NQS)

UNIDADE 2 – SOLDAGEM FCAW

- 2.1 – Realizar cordões de solda com arames tubulares autoprotégidos
- 2.2 – Realizar cordões de solda com arames tubulares protegidos por gás

UNIDADE 3 – SOLDAGEM GTAW

- 3.1 – Realizar cordões de solda com o processo GTAW em aços
- 3.2 – Executar soldagem do alumínio com GTAW
- 3.3 – Realizar passe de raiz
- 3.4 – Realizar ensaios metalográficos para relacionar penetração e o tipo de gás

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MARQUES, P. V. MODENESI. P.J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

QUITES, A. M. **Introdução à soldagem a arco voltaico**. 2. ed. Florianópolis: Soldasoft, 2012.

SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG/MAG**: melhor entendimento, melhor desempenho. São Paulo: Artliber, 2008.

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; HOMEM de MELLO, F. D. (Org.) **Soldagem**: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PEIXOTO, A. L. **Soldagem**. Belém: IFPA; Santa Maria: UFSM, 2012.

PETROBRAS. **N-1438 E**: terminologia soldagem. Rio de Janeiro, 2009.

QUITES, A. M. **Metalurgia da soldagem**. Florianópolis: Soldasoft, 2008.

REIS, R. P. **Fundamentos e prática da soldagem a plasma**. São Paulo: Artliber, 2007.

SANTOS, C. E. F. dos. **Processos de soldagem**: conceitos, equipamentos e normas de segurança. São Paulo: Érica, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
RMA	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS APLICADA	72(72-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Ser capaz de identificar esforços internos e externos em componentes e estruturas mecânicas soldadas; dimensionar cordões de solda em função dos esforços a que serão submetidos e de sua resistência mecânica; compreender e relacionar a resistência de componentes e estruturas em função das propriedades da união por meio de solda; consultar tabelas de propriedades dos materiais.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – ESTÁTICA

- 1.1 – Forças: decomposição, resultante, regra do paralelogramo
- 1.2 – Carga concentrada e carga distribuída
- 1.3 – Resultante de um sistema de forças
- 1.4 – Equilíbrio de uma partícula
- 1.5 – Momento de força
- 1.6 – Equilíbrio de um corpo de um rígido
- 1.7 – Apoio e vínculos, reações do apoio

UNIDADE 2 – CENTRO DE GRAVIDADE E CENTRÓIDE

- 2.1 – Centro de gravidade
- 2.2 – Centro de massa
- 2.3 – Centroide

UNIDADE 3 – MOMENTO DE INÉRCIA

- 3.1 – Momento de inércia de figuras planas
- 3.2 – Teorema dos eixos paralelos
- 3.3 – Produto de inércia de superfícies planas

UNIDADE 4 – CARGA AXIAL E PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS MATERIAIS

- 4.1 – Ensaio de tração e compressão
- 4.2 – Tensões normais e deformações axiais
- 4.3 – Diagramas tensão-deformação
- 4.4 – Lei de Hooke (elasticidade)

4.5 – Tensões admissíveis

4.6 – Dimensionamento de juntas soldadas sujeitas a esforços de tração e compressão

UNIDADE 5 – FLEXÃO

5.1 – Momento fletor

5.2 – Deformação na flexão

5.3 – Tensão de flexão

5.4 – Dimensionamento de juntas soldadas sujeitas a esforço de flexão

UNIDADE 6 – CISALHAMENTO

6.1 – Esforço de cisalhamento

6.2 – Tensão de cisalhamento admissíveis

6.3 – Cisalhamento em juntas soldadas

6.4 – Dimensionamento de juntas soldadas sujeitas a esforço de cisalhamento

UNIDADE 7 – TORÇÃO

7.1 – Esforço de torção

7.2 – Momento de torção

7.3 – Tensão de torção

7.4 – Dimensionamento de juntas soldadas sujeitas a esforço de torção

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BEER, F. P.; JOHNSON JR., E. R. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Markon Books, 1995.

COLLINS, J. **Projeto mecânico de elementos de máquinas**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

MELCONIAN, S. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 17. ed. São Paulo: Erica, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOTELHO, M. H. C. **Resistência dos materiais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

CRAIG, R. R. **Mecânica dos materiais**. 2. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2002.

SOUZA, H. R. **Resistência dos materiais**. São Paulo: Provenza, 1995.

TIMOSHENKO, S. **Resistência dos materiais**. Rio de Janeiro: LTC, 1978.

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; HOMEM de MELLO, F. D. (Org.) **Soldagem**: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
ACS	ACOMPANHAMENTO DE SOLDAGEM	36(0-36)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer as etapas necessárias para a realização do acompanhamento de soldagem; realizar inspeção visual de soldas; realizar o acompanhamento de soldagem e emitir os relatórios de acompanhamento e de não-conformidade.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – CONCEITOS INICIAIS

- 1.1 – O que é acompanhamento de soldagem
- 1.2 – Etapas do acompanhamento
- 1.3 – Elementos a serem considerados no acompanhamento

UNIDADE 2 – CONDIÇÕES PRÉ-SOLDAGEM

- 2.1 – Verificação das condições ambientais da soldagem
- 2.2 – Determinação da posição na soldagem em chapas
- 2.3 – Determinação da posição de soldagem soldas de ângulo
- 2.4 – Determinação da posição de soldagem em tubos
- 2.5 – Inspeção visual e dimensional de juntas soldadas
- 2.6 – Controle dos parâmetros elétricos da fonte de soldagem
- 2.7 – Controle da temperatura de preaquecimento e de interpasse
- 2.8 – Controle da higiene e segurança do posto de trabalho

UNIDADE 3 – INSPEÇÃO VISUAL DE SOLDAGEM

- 3.1 – Técnicas e responsabilidade
- 3.2 – Fatores que afetam a precisão do ensaio visual
- 3.3 – Métodos de ensaios visuais
- 3.4 – Principais defeitos de soldagem

UNIDADE 2 – ACOMPANHAMENTO DA SOLDAGEM

- 4.1 – Procedimento de acompanhamento
- 4.2 – Monitoramento dos parâmetros de soldagem

4.3 – Emissão do relatório de acompanhamento

4.4 – Relatório de não-conformidade

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE SOLDAGEM. **Inspetor de soldagem**: nível 1. 3. ed. Rio de Janeiro: FBTS, 2017. 3v.

PETROBRAS. **N-1438 E**: terminologia soldagem. Rio de Janeiro, 2009.

PETROBRAS. **N-133 N**: soldagem. Rio de Janeiro, 2017.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MARQUES, P. V. MODENESI, P.J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

QUITES, A. M. **Introdução à soldagem a arco voltaico**. 2. ed. Florianópolis: Soldasoft, 2012.

SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG/MAG**: melhor entendimento, melhor desempenho. São Paulo: Artliber, 2008.

VEIGA, E. **Segurança na soldagem**. São Paulo: Globus Editora, 2012.

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; HOMEM de MELLO, F. D. (Org.) **Soldagem**: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
AAS	AUTOMAÇÃO DE SOLDAGEM	72(36-36)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Diferenciar sistemas de soldagem manual, automática e automatizada; conhecer os fundamentos e aplicações da robótica em processos de soldagem; realizar a parametrização de fontes de solda programáveis; realizar a programação de sistemas de solda automatizada; avaliar, mediante compreensão das formas e trajetórias dos robôs, a configuração adequada para cada caso.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO À AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DE SOLDAGEM

1.1 – Histórico

1.2 – Definição dos parâmetros e processos de soldagem

1.3 – Sistemas de soldagem automática e automatizada

UNIDADE 2 – FONTES DE SOLDA PROGRAMÁVEIS

2.1 – Programação de parâmetros

2.2 – Fontes sinérgicas

UNIDADE 3 – ROBÔS DE SOLDAGEM

3.1 – Planejamento de trajetórias

3.2 – Controle de posição e de força

3.3 – Aspectos de segurança em áreas de atuação de robôs

3.4 – Aplicações de sistemas robotizados de soldagem

UNIDADE 4 – LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO DE ROBÔS

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MARQUES, P. V., MODENESI, P. J., BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

PAZOS, F. **Automação de sistemas e robótica**. São Paulo: Axcel Books, 2002.

ROMANO, V. F. **Robótica industrial**. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAPUANO, F. M.; IDOETA, I. **Elementos de eletrônica digital**. 34. ed. São Paulo: Erica, 2002.

NATALE, F. **Automação industrial**. São Paulo: Editora Érica, 1996.

ROSARIO, J. M. **Princípios de mecatrônica**. São Paulo: Pearson, 2005.

VEIGA, E. **Segurança na soldagem**. São Paulo: Globus Editora, 2012.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
COE	COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO	36(36-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Aperfeiçoar o conhecimento (teórico e prático) sobre as convenções relacionadas ao registro padrão escrito; desenvolver as habilidades de leitura e escrita de textos de natureza técnica e científica e/ou acadêmica; identificar concepções básicas de linguagem através de suas características essenciais; desenvolver habilidade na comunicação oral interpessoal e de oratória.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – TÓPICOS DE GRAMÁTICA

- 1.1 – Padrões frasais escritos
- 1.2 – Convenções ortográficas
- 1.3 – Pontuação
- 1.4 – Concordância
- 1.5 – Regência

UNIDADE 2 – TÓPICOS DE LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTOS DE NATUREZA TÉCNICA, CIENTÍFICA E/OU ACADÊMICA

- 2.1 – Características da linguagem técnica, científica e/ou acadêmica
- 2.2 – Competências necessárias à leitura e à produção de textos: competência linguística, enciclopédica e comunicativa
- 2.3 – Tema e intenção comunicativa
- 2.4 – Progressão discursiva
- 2.5 – Paragrafação: organização e articulação de parágrafos (descritivos, narrativos, argumentativos)
- 2.6 – Sequências textuais (descritiva, narrativa, argumentativa e injuntiva) marcadores linguísticos e elementos macroestruturais básicos
- 2.7 – Gêneros textuais (especificamente jornalísticos, técnicos e científicos): elementos composicionais, temáticos, estilísticos e programáticos
- 2.8 – Coesão: mecanismos principais
- 2.9 – Coerência: tipos de coerência (interna e externa) e requisitos de coerência interna (continuidade, progressão, não-contradição e articulação)
- 2.10 – Estratégias de personalização e de impessoalização da linguagem
- 2.11 – Formas básicas de citação

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração, Rio de Janeiro, 2002.

BECHARA, E. **Gramática escolar da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: apresentação de citações em documentos, Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

BRANDÃO, T. **Texto argumentativo** - escrita e cidadania. Porto Alegre: LPM, 2001.

FARACO, C. A.; TEZZA, C. **Oficina de texto**. Petrópolis: Vozes, 2003.

GARCEZ, H. C. **Técnica de redação**: o que é preciso saber para bem escrever. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

ISKANDAR, J.I. **Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos**. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2004



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
GIN	GESTÃO INDUSTRIAL	72(72-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer a organização de uma empresa; conhecer a legislação e normas técnicas pertinentes à qualidade; aplicar as normas técnicas referentes à qualidade; entender o funcionamento da produção de empresas industriais; envolver-se na melhoria contínua da qualidade, produtividade na introdução de novas tecnologias e no intercâmbio com outros setores da empresa.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – AS EMPRESAS E SUA ORGANIZAÇÃO

- 1.1 – Fundamentação teórica da administração
- 1.2 – Histórico e conceitos das organizações
- 1.3 – As mudanças na competição industrial

UNIDADE 2 – EMPREENDEDORES

- 2.1 – Administração de negócios
- 2.2 – Conhecimentos e habilidades necessários da atividade
- 2.3 – Elaboração de plano de negócios

UNIDADE 3 – QUALIDADE

- 3.1 – Conceitos da qualidade
- 3.2 – Histórico da qualidade
- 3.3 – Orientações, enfoques e dimensões da qualidade
- 3.4 – Técnicas da qualidade
- 3.5 – Ferramentas da qualidade

UNIDADE 4 – SISTEMAS DA GESTÃO DA QUALIDADE

- 4.1 – Normas ISO 9000
- 4.2 – Utilização e itens
- 4.3 – Certificação
- 4.4 – Outros sistemas de qualidade

UNIDADE 5 – ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

5.1 – Histórico da administração da produção

5.2 – Objetivos da administração da produção

UNIDADE 6 – O PRODUTO

6.1 – Introdução

6.2 – Estratégias competitivas

UNIDADE 7 – PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO - PPCP

7.1 – Introdução

7.2 – Sistemas de administração da produção

UNIDADE 8 – JUST-IN-TIME - JIT

8.1 – Implementação e layout

8.2 – Fornecimento de materiais

8.3 – Sistema Kanban

UNIDADE 9 – PLANEJAMENTO DOS RECURSOS DE MANUFATURA

9.1 – Administração de materiais

9.2 – Plano mestre de produção

9.3 – Sistemas integrados e informatizados de gestão empresarial

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAON, M.; GIANESI, I. G. N.; CORREA, H. L. **Planejamento, programação e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2007.

CHIAVENATO, I. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Manole, 2008.

CORRÊA, H. L. **JIT, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 2012.

WERKEMA, M. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: FDG, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CORREA, H. L. **Planejamento, programação e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2001.

CORREA, H. L. **Planejamento, programação e controle da Produção: MPR II/ EPR: conceitos, usos e implantação**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LUSTOSA, L. et. al. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Campus, 2008.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e pratica**. São Paulo: Atlas, 2007.

ZACCARELLI, S. B. **Programação e controle da produção**. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1986.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
PSO-D	PROCESSOS DE SOLDAGEM D	72(36-36)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer os processos de soldagem e corte por plasma e a relação entre suas variáveis e aplicabilidade; conhecer o processo de soldagem a arco submerso (SAW) e sua aplicabilidade; conhecer a relação entre os parâmetros do processo SAW.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

PARTE TEÓRICA

UNIDADE 1 – PROCESSO DE SOLDAGEM POR PLASMA

- 1.1 – Histórico
- 1.2 – Relações entre tipos de materiais e espessuras
- 1.3 – Aplicações industriais
- 1.4 – Equipamentos
- 1.5 – Consumíveis
- 1.6 – Eletrodos
- 1.7 – Defeitos típicos
- 1.8 – Variáveis do processo

UNIDADE 2 – CORTE POR PLASMA

- 2.1 – Histórico
- 2.2 – Equipamentos
- 2.3 – Aplicações industriais do corte plasma

UNIDADE 3 – PROCESSO DE SOLDAGEM A ARCO SUBMERSO (SAW)

- 3.1 – Histórico
- 3.2 – Aplicações industriais
- 3.3 – Equipamentos
- 3.4 – Consumíveis
- 3.5 – Técnicas operacionais
- 3.6 – Defeitos típicos
- 3.7 – Variáveis do processo

PARTE PRÁTICA

UNIDADE 1 – SOLDAGEM E CORTE POR PLASMA

1.1 – Realizar cordões de solda com o processo de soldagem por plasma em diferentes posições

1.2 – Realizar práticas de corte por plasma

UNIDADE 2 – ARCO SUBMERSO (SAW)

2.1 – Realizar cordões de solda a arco submerso em aço carbono em diferentes espessuras e passes

2.2 – Realizar ensaios de tração e Charpy de corpos de prova retirados de cordões de solda

2.3 – Realizar ensaios metalográficos em cordões de solda realizados com variação da velocidade de soldagem, corrente e tipos de fluxos

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MARQUES, P. V. MODENESI, P.J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

QUITES, A. M. **Introdução à soldagem a arco voltaico**. 2. ed. Florianópolis: Soldasoft, 2012.

SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG/MAG**: melhor entendimento, melhor desempenho. São Paulo: Artliber, 2008.

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; HOMEM de MELLO, F. D. (Org.) **Soldagem**: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PEIXOTO, A. L. **Soldagem**. Belém: IFPA; Santa Maria: UFSM, 2012.

PETROBRAS. **N-1438 E**: terminologia soldagem. Rio de Janeiro, 2009.

QUITES, A. M. **Metalurgia da soldagem**. Florianópolis: Soldasoft, 2008.

REIS, R. P. **Fundamentos e prática da soldagem a plasma**. São Paulo: Artliber, 2007.

SANTOS, C. E. F. dos. **Processos de soldagem**: conceitos, equipamentos e normas de segurança. São Paulo: Érica, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
PSO-E	PROCESSOS DE SOLDAGEM E	36(18-18)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer os vários processos de soldagem por resistência elétrica e a aplicabilidade industrial; conhecer o processo de soldagem por atrito ou fricção e sua aplicabilidade; conhecer os processos de soldagens não convencionais como a soldagem por laser, eletrogás e eletroescória.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – PROCESSO DE SOLDAGEM POR RESISTÊNCIA E PONTO

- 1.1 – Histórico
- 1.2 – Aplicações industriais
- 1.3 – Métodos de transferência de calor
- 1.4 – Equipamentos
- 1.5 – Técnicas operacionais
- 1.6 – Defeitos típicos
- 1.7 – Variáveis do processo

UNIDADE 2 – SOLDAGEM A LASER

- 2.1 – Fundamentos
- 2.2 – Equipamentos
- 2.3 – Variáveis do processo,
- 2.4 – Soldagem e corte a LASER automáticas
- 2.5 – Aplicações industriais e relações entre os diferentes tipos de LASER

UNIDADE 3 – PROCESSO DE SOLDAGEM POR MISTURA E FRICÇÃO

- 3.1 – Aplicações industriais
- 3.2 – Perfil metalográficos dos cordões de solda
- 3.3 – Equipamentos
- 3.4 – Defeitos típicos
- 3.5 – Variáveis do processo

UNIDADE 4 – Processo de Soldagem por Feixe de Elétrons

- 4.1 – Aplicações industriais
- 4.2 – Equipamentos
- 4.3 – Variáveis do processo
- 4.4 – Técnicas operacionais
- 4.5 – Defeitos típicos

UNIDADE 5 – PROCESSO DE SOLDAGEM POR ELETROESCÓRIA E ELETROGÁS

- 5.1 – Aplicações industriais
- 5.2 – Métodos de transferência de calor
- 5.3 – Equipamentos
- 5.4 – Variáveis do processo

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MARQUES, P. V. MODENESI, P.J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

QUITES, A. M. **Introdução à soldagem a arco voltaico**. 2. ed. Florianópolis: Soldasoft, 2012.

SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. **Soldagem MIG/MAG**: melhor entendimento, melhor desempenho. São Paulo: Artliber, 2008.

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; HOMEM de MELLO, F. D. (Org.) **Soldagem**: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

PEIXOTO, A. L. **Soldagem**. Belém: IFPA; Santa Maria: UFSM, 2012.

PETROBRAS. **N-1438 E**: terminologia soldagem. Rio de Janeiro, 2009.

QUITES, A. M. **Metalurgia da soldagem**. Florianópolis: Soldasoft, 2008.

REIS, R. P. **Fundamentos e prática da soldagem a plasma**. São Paulo: Artliber, 2007.

SANTOS, C. E. F. dos. **Processos de soldagem**: conceitos, equipamentos e normas de segurança. São Paulo: Érica, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM



PROGRAMA

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME	CH (T – P)
TSU	TECNOLOGIAS DE SUPERFÍCIES	36(36-0)

OBJETIVOS - Ao término da disciplina o estudante deverá ser capaz de:

Conhecer os diferentes processos de tratamento de superfície por soldagem e técnicas conexas; conhecer os diversos tipos de tratamentos de superfícies, suas características, propriedades e aplicações.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

UNIDADE 1 – REVESTIMENTOS

- 1.1 – Tipos e objetivos do revestimentos
- 1.2 – Métodos de revestimentos
- 1.3 – Mecanismo de desgaste

UNIDADE 2 – REVESTIMENTOS POR SOLDAGEM

- 2.1 – Processo de soldagem para revestimentos
- 2.1 – Metais de adição para revestimento
- 2.3 – Aplicações industriais do revestimento por soldagem

UNIDADE 3 – ASPERSÃO TÉRMICA

- 3.1 – Processos de aspersão térmica
- 3.2 – Preparação da superfície
- 3.3 – Tipos de revestimentos depositados
- 3.4 – Características dos revestimentos
- 3.5 – Avaliação dos revestimentos.
- 3.6 – Propriedades tribológicas, mecânicas e resistência corrosão em função do tipo de revestimento

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AMERICAN SOCIETY FOR METALS. **Friction, lubrication and wear technology**, 1998.

DAVIS, J. R. **Hardfacing, weld cladding and dissimilar metal joining**. ASM, 1995. v.6.

LIMA, C. C.; TREVISAN, R. **Aspersão térmica: fundamentos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Artiliber, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MARQUES, P. V. MODENESI, P.J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem: fundamentos e tecnologia**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

QUITES, A. M. **Metalurgia da soldagem**. Florianópolis: Soldasoft, 2008.

VEIGA, E. **Processo de soldagem eletrodos revestidos**. São Paulo: Globus Editora, 2011.

VEIGA, E. **Segurança na soldagem**. São Paulo: Globus Editora, 2012.

WAINER, E.; BRANDI, S. D.; HOMEM de MELLO, F. D. (Org.) **Soldagem: processos e metalurgia**. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM**

**VIII – CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS
E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES**



Os critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiência anteriores seguem as normativas da legislação brasileira e a Organização Didática do CTISM.

Os critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores descritos na Organização Didática do CTISM foram definidos a partir das orientações descritas no Título III, do Capítulo I, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Resolução CNE/CEB nº 06/2012 (BRASIL, 2012).

Será responsabilidade do discente, solicitar, na Coordenação de Registros Escolares do CTISM, o aproveitamento de disciplinas já cursadas e nas quais obteve aprovação, bem como de saberes profissionais desenvolvidos em seu itinerário profissional e de vida. O período para solicitação é indicado no Calendário Escolar da Instituição.

Vale salientar, conforme o Art. 36 da Resolução CNE/CEB no 06/2012, que o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores do estudante poderá ser promovido desde que esteja diretamente relacionado com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional em questão.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM
IX – CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO**



O sistema de avaliação do CTISM compreende várias etapas: avaliação discente, avaliação do docente pelo discente e avaliação institucional.

O Sistema de Avaliação dos discentes dos cursos técnicos do CTISM é regido pela Organização Didática do CTISM.

O professor deixará claro aos estudantes, por meio do Plano de Ensino, no início do semestre, os critérios para avaliação do rendimento escolar. Os resultados da avaliação de aprendizagem deverão ser informados ao estudante, pelo menos, duas vezes por semestre, ou seja, ao final de cada bimestre, a fim de que estudante e professor possam, juntos, elaborar condições para retomar aspectos nos quais os objetivos de aprendizagem não tenham sido atingidos.

O Sistema de avaliação do CTISM prevê a avaliação do docente pelo discente. Este processo é coordenado pela Comissão Setorial de Avaliação do CTISM (CSA) e Comissão Própria de Avaliação (CPA) da Universidade Federal de Santa Maria.

A avaliação do docente pelo discente provém, em um primeiro momento, de uma determinação legal prevista pela Portaria N.554, de 20 de junho de 2013, que estabelece as diretrizes gerais para o processo de avaliação do desempenho de servidores pertencentes ao Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal das Instituições Federais de Ensino vinculadas ao MEC. Além disso, vem ao encontro de tal determinação a busca constante pelo aperfeiçoamento e pelo acompanhamento da qualidade de ensino oferecido na UFSM.

Também faz parte do processo de avaliação a Avaliação Institucional coordenada pela Comissão Setorial de Avaliação que visa sensibilizar a comunidade acadêmica dos centros de ensino da UFSM quanto aos processos de avaliação institucional; desenvolver o processo de autoavaliação na unidade (CTISM) conforme o projeto de autoavaliação da universidade e de acordo com as orientações da Comissão Própria de Avaliação (CPA).



Instalações e Equipamentos

Laboratório de Ajustagem

No Laboratório de Ajustagem são desenvolvidas aulas práticas de ajustagem de peças e ensaios de dureza.

Área do laboratório: 104 m²;

Capacidade: 26 alunos;

Recursos didáticos:

- Bancadas didáticas;
- Plainas limadoras;
- Furadeira de coluna;
- Furadeira de bancada;
- Furadeira radial;
- Motoesmerilhadoras;
- Paquímetros;
- Serra fitas;
- Calandra e viradeira;
- Mesa de desempenho para traçagem;
- Durômetro;
- Prensa hidráulica;
- Serra alternativa;
- Serra horizontal;
- Morsas;
- Torno mecânico horizontal;
- Torno de madeira;
- Serra circular para madeira;
- Forja;
- Bigorna de aço forjado;
- Prensa excêntrica;
- Fornos elétricos.

Laboratório de Eletrônica

O Laboratório de Eletrônica tem como principal finalidade as aulas práticas de montagens e simulação de circuitos. São desenvolvidos experimentos práticos e projetos que complementam as instruções teóricas abordadas em sala de aula.

Área do laboratório: 80 m²;

Capacidade do laboratório: 12 alunos;

Recursos didáticos:

Quadro branco;

Bancadas;

09 microcomputadores;

Geradores de função;

Fontes de alimentação;

Osciloscópios digitais;

Multímetros digitais e analógicos;

Matrizes de contatos;

Componentes eletrônicos diversos;

Ferramentas em geral.

Laboratório de Informática 1

O Laboratório de Informática 1 constitui-se de um espaço de livre acesso aos alunos do CTISM para pesquisas e elaboração de trabalhos, visando a inserção digital às mídias de comunicação.

Área do Laboratório: 24 m²;

Capacidade: 30 alunos;

Recursos didáticos:

31 computadores;

Softwares básicos para edição de texto, planilhas eletrônicas e acesso à internet.

Laboratório de Informática 2

O Laboratório de Informática 2 constitui-se um elemento fundamental para o desenvolvimento de atividades didáticas que necessitam de um suporte computacional. São desenvolvidas atividades de informática básica, simulação de circuitos, desenho auxiliado por computador e pesquisas técnicas por meio da internet.

Área do Laboratório: 82 m²;

Capacidade: 30 alunos;

Recursos didáticos:

Quadro branco;

30 computadores;

Softwares básicos para edição de texto, planilhas eletrônicas e acesso à internet;

Softwares específicos para CAD e simulação.

Laboratório de Informática 3

O Laboratório de Informática 3 constitui-se um elemento fundamental para o desenvolvimento de atividades didáticas que necessitam de um suporte computacional. São desenvolvidas atividades de informática básica, simulação de circuitos, desenho auxiliado por computador e pesquisas técnicas por meio da internet.

Área do Laboratório: 80 m²;

Capacidade: 31 alunos;

Recursos didáticos:

Quadro branco;

31 computadores;

Softwares básicos para edição de texto, planilhas eletrônicas e acesso à internet;

Softwares específicos para CAD e simulação.

Laboratório de Instalações Elétricas

No laboratório de Instalações Elétricas são desenvolvidas as atividades práticas, que envolvem a execução de instalações elétricas prediais como: instalação de interruptores, lâmpadas e tomadas. São utilizadas pranchetas didáticas, instrumentos de medição e protótipos de redes de energia tornando as atividades práticas próximas da realidade profissional.

Área do Laboratório: 80 m²;

Capacidade: 16 alunos;

Recursos didáticos:

Quadro branco;

10 boxes para a simulação de instalações elétricas prediais;

Pranchetas com componentes elétricos diversos;

Rede de distribuição primária de energia em modelo reduzido;

Rede de distribuição secundária de energia em modelo reduzido;

Medidores de energia monofásicos e trifásicos;

Instrumentos de medição analógicos e digitais;

Ferramentas em geral.

Laboratório de Instalação e Manutenção de Máquinas Elétricas

A principal finalidade deste laboratório é de realizar aulas práticas, aprimorando o conhecimento teórico adquirido nos conteúdos de Instalação e Manutenção de Máquinas Elétricas e Transformadores. Neste laboratório são realizados ensaios e experimentações relacionados ao funcionamento das máquinas elétricas.

Área do Laboratório: 74 m²;

Capacidade: 16 alunos;

Recursos didáticos:

Quadro branco;

07 bancadas didáticas;

Pranchetas didáticas para a montagem de acionamentos elétricos;

Instrumentos de medição;

Motores elétricos;

Transformadores;

Ferramentas em geral.

Laboratório de Máquinas Elétricas

No Laboratório de Máquinas Elétricas são desenvolvidas as aulas práticas relativas ao acionamento, proteção e aplicação das máquinas elétricas de corrente contínua e alternada.

Área do laboratório: 42 m²;

Capacidade: 12 alunos;

Recursos didáticos:

Instrumentos de medição de corrente, tensão e potência elétrica;

Quadros de cargas resistivas, indutivas e capacitivas;

Motores de corrente alternada e corrente contínua;

Medidores de rotação;

Fontes de energia em corrente alternada e contínua;

Ferramentas em geral.

Laboratório de Máquinas e Ferramentas

No Laboratório de Máquinas e Ferramentas são desenvolvidas as aulas práticas relativas à usinagem de peças e correlatos.

Área do laboratório: 129 m²;

Capacidade: 12 alunos;

Recursos didáticos:

Tornos horizontais;

Furadeira de bancada;
Furadeira de coordenadas;
Fresadora vertical;
Fresadoras universais;
Motoesmerilhadoras;
Lixadeira;
Retificadora;
Morsas.

Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos

No Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos são desenvolvidas as aulas práticas relativas a acionamentos hidráulicos e pneumáticos.

Área do laboratório: 60 m²;

Capacidade: 24 alunos;

Recursos didáticos:

Compressores e reservatórios de ar comprimido;
Bancadas didáticas;
Cilindros pneumáticos;
Monômetros;
Válvulas de diversos tipos;
Sensores de proximidade;
Temporizadores pneumáticos;
Fontes de alimentação;
12 licenças de softwares de simulação para estudo de acionamentos pneumáticos, elétricos e oleodinâmicos;
Diversas bancadas didáticas para estudo de pneumática, eletropneumática e hidráulica, para enfoques básicos e avançados.

Laboratório de Solda

No Laboratório de Solda são desenvolvidas as aulas práticas relativas à soldagem de peças e correlatos.

Área do laboratório: 108 m²;

Capacidade: 12 alunos;

Recursos didáticos:

Transformadores para solda elétrica;
Retificadores para solda elétrica;

Gerador para solda elétrica;
Equipamentos para solda MIG/MAG;
Equipamentos para solda TIG;
Geradores de acetileno para solda oxiacetilênica;
Conjunto PPU para solda oxiacetilênica;
Conjunto para solda oxiacetilênica;
Máquina de solda ponto;
Máquina de solda ponto manual;
Guilhotina para chapas metálicas;
Furadeira de bancada;
Motoesmerilhadoras;
Estufa para eletrodos revestidos.

Salas de Aula, Auditório e Biblioteca

8 salas de aula com capacidade individual de 35 alunos;
1 auditório com capacidade de 119 pessoas;
1 biblioteca com 2.100 exemplares.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM

XI - PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO



Professores do CTISM

Nome	Disciplinas Atualmente Ministradas	Titulação
Alessandro de Franceschi	• Elementos de Máquina • Ergonomia • Gestão Industrial • Segurança Aplicada à Soldagem • Tecnologias e Processos Industriais III	• Graduação em Engenharia Mecânica • Especialização em Gerenciamento da Qualidade • Especialização em Segurança do Trabalho • Formação Docente • Mestrado em Engenharia de Produção • Doutorado em Engenharia Agrícola
Alexsandra Matos Romio	• Gestão Industrial • Gestão e Empreendedorismo • Metrologia • Metrologia e Instrumentação • Tecnologia Mecânica	• Graduação em Engenharia Mecânica • Mestrado em Engenharia de Produção.
Carina Petry Lima Brackmann	• Relações Humanas e Ética	• Graduação em Agronomia • Mestrado em Extensão Rural
Carlos Roberto Cauduro	• Ciência dos Materiais • Resistência dos Materiais • Tecnologia dos Materiais • Tecnologia Mecânica	• Graduação em Engenharia Mecânica • Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais • Doutorado em Engenharia de Minas Metalúrgica e Materiais
Claudio Weissheimer Roth	• Metodologia e Projetos Industriais • Organizações e Normas • Usinagem	• Graduação em Engenharia Mecânica • Mestrado em Administração • Doutorado em Engenharia Agrícola
Fernando Mariano Bayer	• Automação Industrial • Automação na Soldagem • Hidráulica • Hidráulica e Pneumática • Termodinâmica e Transmissão do Calor	• Graduação em Engenharia Mecânica • Mestrado em Engenharia Mecânica
Gilmar Fernando Vogel	• Desenho Técnico Mecânico • CAM/CAE/CAD • Projeto de Perfis Soldados	• Graduação em Engenharia Mecânica • Mestrado em Engenharia de Produção • Doutorado em Engenharia Agrícola
Gisele Jacques Holzschuh	• Comunicação e Expressão	• Graduação em Letras • Mestrado em Letras

Luciano Caldeira Vilanova	• Máquinas Térmicas • Sistemas Térmicos • Termodinâmica e Transmissão do Calor	• Graduação em Engenharia Mecânica • Mestrado em Engenharia Mecânica • Doutorado em Engenharia Mecânica
Marcelo Freitas da Silva	• Eletricidade Aplicada • Eletrotécnica I	• Graduação em Engenharia Elétrica • Licenciatura Esquema I • Mestrado em Engenharia Elétrica • Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho • Doutorado em Engenharia Elétrica • Pós-Doutorado – Área de Engenharia Elétrica
Mauro Tavares Menegas	• Produção Mecânica • Tecnologia de Fabricação • Soldagem	• Graduação em Engenharia Mecânica • Mestrado em Engenharia de Produção
Miguel Guilherme Antonello	• Processos de Soldagem • Elementos de Máquina	• Engenharia Mecânica • Mestrado em Engenharia de Produção
Romário Maurício Urbaneto Nogueira	• Acompanhamento da Soldagem • Desenho Técnico Mecânico • Processos de Soldagem	• Graduação em Engenharia Mecânica • Licenciatura Esquema I • Licenciatura em Matemática • Mestrado em Engenharia e Ciências dos Materiais
Rosicléia da Silva Bastianello	• Comunicação e Expressão	• Graduação em Letras • Especialização em Língua Portuguesa e Literatura • Mestrado em Letras
Sérgio Adalberto Pavani	• Acionamentos Hidráulico e Pneumático • Usinagem e Preparação de Juntas para Soldagem	• Técnico em Mecânica • Graduação em Engenharia de Produção • Licenciatura Esquema I • Mestrado em Engenharia de Produção
Valdir Bólico Araújo	• Metrologia e Instrumentação, • Usinagem • Processos de Soldagem • Metalurgia da Soldagem • Normas e Qualificação de Soldagem	• Graduação em Engenharia Mecânica • Especialização em Tecnologias da Soldagem • Mestrado em Engenharia Mecânica • Doutorado em Engenharia Mecânica
William Lemos Bevilaqua	• Ensaios de Materiais II • Normas e Qualificação de Soldagem • Metrologia Aplicada	• Graduação em Tecnologia de Fabricação Mecânica • Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais

Servidores do CTISM

NOME	SETOR	CARGO
Adalgisa Da Silva Flores	Departamento de Ensino	Assistente em Administração
Adão Antonio Pillar Damasceno	Departamento de Ensino	Assistente em Aluno
Amauri Almeida	Secretaria Administrativa	Administrador
Anderson Pereira Colvero	Laboratório de Manutenção em Informática - Lami	Técnico em Telecomunicação
Andrei Espig Pozzobon	Departamento de Ensino	Técnico em Assuntos Educacionais
Bruno Rezende Laranjeira	Departamento Técnico	Analista de Tecnologia da Informação
Carlos Benetti	Departamento Técnico	Técnico em Mecânica
Catia Vanessa Villanova Soares	Departamento Técnico	Técnico em Assuntos Educacionais
Cesar Augusto Serafini Immich	Departamento Técnico	Técnico de Tecnologia da Informação
Cristiano Souza de Lima	Departamento Técnico	Técnico de Tecnologia da Informação
Dalcione Luiz Comin Weber	Departamento Técnico	Técnico em Eletrotécnica
Diego Russowsky Marcal	Assistente de Direção	Administrador
Fábio Dotto Machado	Departamento de Relações Empresariais	Auxiliar em Administração
Fernando Negrini	Secretaria Administrativa	Administrador
Franciele de Lima Machado	Coordenação de Registros Escolares	Assistente em Administração
Gladis Borim	Secretaria Curso M. Educação Profissional e Tecnológica	Técnico em Assuntos Educacionais
Jander Clerici Wegner	Laboratório de Manutenção em Informática - Lami	Técnico em Eletrotécnica
Jonathan Cardozo Maciel	Departamento de Ensino	Assistente em Administração
Júlia Gattermann de Barros	Departamento de Ensino	Assistente em Administração
Kenner Xavier	Laboratório de Manutenção em Informática - Lami	Administrador
Liniane Medianeira Cassol	Departamento de Ensino	Pedagogo

Luana Palma	Departamento Técnico	Técnico em Eletricidade
Maikel Guerra Bathaglini	Departamento Administrativo	Administrador
Marcelo Tadiello Moraes	Departamento Administrativo	Assistente em Administração
Marcia Daniele Scherer Cipriani	Departamento de Ensino	Assistente em Administração
Maria Do Carmo Colvero Machado	Departamento de Ensino	Assistente em Administração
Maria Nita Falcão da Silva	Departamento de Relações Empresariais	Auxiliar em Administração
Moacir Luiz Casarin	Laboratório de Manutenção em Informática - Lami	Técnico em Eletrotécnica
Nisiael de Oliveira Kaufman	Departamento de Ensino	Técnico em Assuntos Educacionais
Orlando de Lima Cavaleiro	Departamento Técnico	Técnico de Laboratório
Paulo Cesar Rech	Laboratório de Manutenção em Informática - Lami	Técnico em Telecomunicação
Paulo Jivago Capre	Departamento de Relações Empresariais	Assistente em Administração
Paulo Ricardo Alves Reginatto	Departamento Técnico	Técnico em Eletrotécnica
Rejane Rataeski Moraes da Silva	Biblioteca e Audiovisual	Bibliotecário-Documentalista
Rojas Lima de Lima	Departamento de Ensino	Técnico em Mecânica
Sâmara Pereira Palazuelos Rodrigues	Laboratório de Manutenção de Informática	Assistente em Administração
Thendric Beck Martins	Almoxarifado	Assistente em Administração



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM**

XII – CERTIFICADOS E DIPLOMAS



O Colégio Técnico Industrial de Santa Maria expedirá o diploma de Técnico em Soldagem ao estudante que cursar toda a carga horária estabelecida pelo curso, inclusive o estágio curricular obrigatório.

Os diplomas e certificados serão acompanhados de histórico escolar no qual constarão os componentes curriculares elencados na organização curricular, definidos pelo perfil profissional de conclusão, as respectivas cargas horárias, frequências e aproveitamento dos concluintes, nos termos em que prevê o parágrafo quinto do Art. 38 da Resolução CNE/CEB nº 06/2012.

As demais informações operacionais para emissão dos diplomas e certificados estão descritas na Organização Didática do CTISM.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA
PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE EM SOLDAGEM

XIII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14842**: Soldagem: critérios para a qualificação e certificação de inspetores para o setor de petróleo e gás, petroquímico, fertilizantes, naval e termogeração (exceto nuclear). 2. ed. Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução 6 de 20 de setembro de 2012**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

COLÉGIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE SANTA MARIA. **Plano de Desenvolvimento Institucional**. 2015.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DA SOLDAGEM. **Guia do candidato**: sistema nacional de qualificação e certificação de inspetores de soldagem. Rio de Janeiro. FBTS, 2015. Disponível em: <www.fbts.org.br>. Acesso em: 16 jul. 2018.

MARQUES, P. V.; MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. **Soldagem**: fundamentos e tecnologia. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Manual de dissertações e teses da UFSM**: estrutura e apresentação. Santa Maria, RS: Editora da UFSM, 2015.

ANEXOS



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

APROVADO

Universidade Federal de Santa Maria

Em 19 / 09 / 2013

Sessão 833ª



COMISSÃO - CEPE

CEPE PROC. N. 211/2013

PARECER - 031/2013

PROT. GERAL - PROC. N. 23081.013124/2013-21

RELATOR - Prof. Valderi Luiz Dressler

A Comissão de Ensino, Pesquisa e Extensão do CEPE, da UFSM, recebeu, para análise e parecer, o Processo n. 23081.013124/2013-21, da Divisão de Protocolo de Arquivo Geral, e n. 211/2013, do CEPE, por meio do qual o Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM) encaminha **Projeto Político Pedagógico do Curso Subsequente em Soldagem**, para análise e parecer:

Constam no processo:

- 1) Memorando n. 173/2013 - CTISM, datado de 23 de agosto de 2013, do Diretor Geral do CTISM/UFSM ao Coordenador de Educação Básica, Técnica e Tecnológica, encaminhando **Projeto Político Pedagógico do Curso Técnico Subsequente em Soldagem** para aprovação. Consta em anexo a cópia do projeto político pedagógico do referido curso.
- 2) Ata da Sessão n. 305/2013 do Colegiado do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, datada de 20 de agosto de 2013, na qual foi aprovado por unanimidade o Plano do Curso Técnico Subsequente em Soldagem.
- 3) Despacho do Coordenador de Educação Básica, Técnica e Tecnológica (CEBTT), datado de 26 de agosto de 2013, à CIAPPC/PROGRAD, para análise e parecer.
- 4) Despacho do CADE/PROGRAD/UFSM, datado de 5 de setembro de 2013, à CEMTEC, para encaminhamentos às instâncias superiores, após análise e parecer da CIAPPC.
- 5) Parecer da Comissão de Implantação e Acompanhamento dos Projetos Pedagógicos de Curso, datado de 5 de setembro de 2013, favorável à aprovação do Projeto Político Pedagógico do Curso Técnico Subsequente em Soldagem encaminhado pelo Colégio Técnico Industrial de Santa Maria.
- 6) Despacho de ordem do Coordenador de Educação, Técnica e Tecnológica (CEBTT)/UFSM, datado de 9 de setembro de 2013, ao Gabinete do Reitor para encaminhamento ao CEPE.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

COMISSÃO - CEPE

PARECER – 031/2013

RELATOR – Prof. Valderi Luiz Dressler

CEPF PROC. N. 211/2013

PROT. GERAL – PROC. N. 23081.013124/2013-21

7) Despacho, de ordem, do Secretário Geral, Gabinete do Reitor, datado de 9 de setembro de 2013, à Secretaria dos Conselhos, para encaminhamento, análise e deliberações.

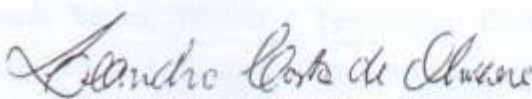
Considerando a documentação que instrui o Processo, a Comissão de Ensino, Pesquisa e Extensão é de

PARECER

que o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão pode aprovar o **Projeto Político Pedagógico do Curso Técnico Subsequente em Soldagem encaminhado pelo Colégio Técnico Industrial de Santa Maria.**

Santa Maria, 19 de setembro de 2013.


Prof. Valderi Luiz Dressler,
Relator.


Prof. Leandro Costa de Oliveira,
Presidente da CEPE.