



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	Etapa
		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	Ensaios 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	Ensaios 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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

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

COLLINS, J. **Projeto mecânico de elementos de maquinas**. 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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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 SOLDA

- 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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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 transitório

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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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 – Esaio 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 – Esaio de dureza Brinell
- 4.3 – Esaio de dureza Rockwell
- 4.4 – Esaio de dureza Vickers

4.5 – Ensaios 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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

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

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

GARCIA, A.; SPIM, J. A.; SANTOS, C. A. **Ensaios 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 trenas
- 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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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 – Ensaios por ultrassom
- 3.5 – Ensaios radiográficos

BIBLIOGRAFIA:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

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

ANDREUCCI, R. **Ensaios 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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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 – Ensaios de qualificação
- 5.4 – Validade da qualificação

UNIDADE 6 – QUALIFICAÇÃO DE SOLDADORES

- 6.1 – Variáveis essenciais
- 6.2 – Chapa de testes
- 6.3 – Ensaios de qualificação
- 6.4 – Validade da qualificação
- 6.5 – Prática de qualificação

BIBLIOGRAFIA:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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 elétrodo
- 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 autoprotegido
- 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 autoprotegidos
- 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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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 interpasso
- 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 4 – 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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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 compostionais, 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 imensoalização da linguagem
- 2.11 – Formas básicas de citação

BIBLIOGRAFIA:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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:**BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR****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.