



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALAGOAS – IFAL
CAMPUS CORURUPE**

**CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO SUBSEQUENTE EM
SOLDAGEM**

Comissão de Elaboração

Jorge Luís Lauriano Gama
Manoel Messias Domingos da Silva
Maria Aparecida da Silva
Maria do Carmo Milito Gama

Comissão de Revisão

Alex Aguiar da Silva
Cleunis Brandão Ribeiro
Eduardo Henrique Viana de Souza
Evert Elvis Batista de Almeida
Gustavo Dória Lima

Assessoria pedagógica da PROEN

Margareth Nunes da Silva
Verônica de Medeiros Lopes

**ADMINISTRAÇÃO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE ALAGOAS – IFAL**

Reitor

Sérgio Teixeira Costa

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação

Carlos Henrique Almeida Alves

Pró-Reitor de Extensão

Altemir João Sêcco

Pró-Reitor de Administração e Planejamento

Wellington Spencer Peixoto

Pró-Reitor de Ensino

Luiz Henrique de Gouvêa Lemos

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional

José Jonas de Melo Alves

Diretor Geral do Campus Coruripe

José Roberto Alves Araújo

ADMINISTRAÇÃO DO CAMPUS CORURIFE

DIREÇÃO GERAL

José Roberto Alves Araújo

CHEFIA DE DEPARTAMENTO DE ENSINO

Helane Carine de Araújo Oliveira

CHEFIA DE ADMINISTRAÇÃO E MANUTENÇÃO

Eliene Veríssimo da Silva

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO	5
2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS	
3. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO	
4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO	
5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	
5.1. Prática profissional	
5.2. Seminários temáticos	
...5.3. Estrutura curricular	
6. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES	
7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	
8. BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	
8.1. Biblioteca	
8.2. Instalações e equipamentos	
9. CERTIFICADOS E DIPLOMAS A SEREM EMITIDOS	
10. PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO ADMINISTRATIVO	
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
12. PROGRAMAS DOS COMPONENTES CURRICULARES	

1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Curso Técnico de Nível Médio em Soldagem na forma Subsequente.

2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

Este Projeto de Curso Subsequente em Soldagem é parte integrante das ofertas do IFAL, no âmbito da educação básica. Está ancorado no marco normativo desse nível de ensino a partir da Lei nº 9.394/96, que é complementada em leis, decretos, pareceres e referenciais curriculares que constituem o arcabouço legal da Educação Profissional de Nível Médio. Nele se fazem presentes, também, elementos constitutivos do Projeto Político Pedagógico Institucional (PPPI), evidenciados a partir dos seguintes princípios norteadores: trabalho como princípio educativo, a educação como estratégia de inclusão social, a gestão democrática e participativa e a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Em um contexto de grandes transformações, notadamente no âmbito tecnológico, a educação profissional não pode se restringir a uma compreensão linear que apenas treina o cidadão para a empregabilidade, e nem a uma visão reducionista, que objetiva simplesmente preparar o trabalhador para executar tarefas instrumentais. Essa constatação, admitida pelo MEC/SETEC, ainda enseja, em função das demandas da atual conjuntura social, política, econômica, cultural e tecnológica, uma formação profissional que apresente uma visão de formação integral do cidadão trabalhador, em que o papel da Educação Profissional e Tecnológica deverá ser de “conduzir à superação da clássica divisão historicamente consagrada pela divisão social do trabalho entre os trabalhadores comprometidos com a ação de executar e aqueles comprometidos com a ação de pensar e dirigir ou planejar e controlar a qualidade dos produtos e serviços oferecidos à sociedade.” (Brasil, 2012, p.8), unificando, assim, as dimensões da formação humana: o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura.

Em função das mudanças na estrutura e na dinâmica do mercado de trabalho, a Lei nº 9.394/96 assume uma concepção de Educação Profissional, estabelecendo mecanismos de controle e avaliação da qualidade dos serviços educacionais, orientando um reposicionamento do currículo.

As últimas décadas foram marcadas por um avanço tecnológico e científico

jamais imaginado, repercutindo na qualificação profissional e, conseqüentemente, na educação, trazendo significativas alterações no sistema de produção e no processo de trabalho.

Mesmo tendo a clareza de que as circunstâncias atuais exigem um trabalhador preparado para atuar com competência, criatividade e ousadia, diante do atual cenário econômico, não devemos subordinar a educação apenas às exigências do mercado de trabalho.

Nesse sentido, é papel da Educação, fundamentada numa perspectiva humanista, formar cidadãos trabalhadores e conhecedores de seus direitos e obrigações que, a partir da apreensão do conhecimento, da instrumentalização e da compreensão crítica desta sociedade, sejam capazes de empreender uma inserção participativa, em condições de atuar qualitativamente no processo de desenvolvimento econômico e de transformação da realidade. Esse desenvolvimento é a resultante das melhorias na infraestrutura dos meios utilizados para o crescimento econômico, seja este, em esfera municipal, estadual ou federal, em todos os setores produtivos.

Indubitavelmente, a educação técnica é um poderoso vetor de promoção social, que possibilita a cidadania, alcançando, não somente o público jovem, recém-saído do Ensino Médio, como também, dos profissionais que buscam qualificação, ampliando possibilidades e criando condições de desenvolvimento econômico.

A atuação do profissional técnico no setor produtivo otimiza os processos, aumenta a qualidade do produto ou do serviço, previne as perdas/desperdícios de insumos, reduz o impacto ambiental, melhora a segurança e saúde do trabalhador e, conseqüentemente, oportuniza o crescimento para o profissional, contribuindo para o desenvolvimento da economia local.

Dessa forma, o IFAL, além de reafirmar a educação profissional e tecnológica como direito e bem público essencial para a promoção do desenvolvimento humano, econômico e social, compromete-se com a redução das desigualdades sociais e regionais; vincula-se ao projeto de nação soberana e de desenvolvimento sustentável, incorporando a educação básica como requisito mínimo e direito de todos os trabalhadores, mediados por uma escola pública com qualidade social e tecnológica. Ressalta-se que a intencionalidade aqui exposta, aponta para um modelo de nação cujas bases sejam a inclusão social, o desenvolvimento sustentável e a redução das vulnerabilidades sociais, econômicas, culturais, científicas e tecnológicas.

Assim, afirma-se a oferta de uma educação pública de qualidade, socialmente discutida e construída em processos participativos e democráticos, incorporando experiências que permitam acumular conhecimentos e técnicas, bem como provendo o acesso às inovações tecnológicas e ao mundo do trabalho.

Como caminho metodológico para o cumprimento de tamanhos desafios, o papel da Educação deve ser o de apontar para a superação da dicotomia entre o academicismo superficial e a profissionalização estreita, que sempre pautaram a formulação de políticas educacionais para o nosso país.

O Estado de Alagoas possui uma atividade econômica voltada para a agroindústria, o turismo, a pesca, o extrativismo mineral, dentre outras, com potencialidades econômicas em expansão.

Conforme dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) de 2012, a população economicamente ativa aproxima-se de 1,3 milhão de pessoas. Segundo Carvalho (2012), dessas, 21% não possuíam instrução alguma e 34% tinham o ensino fundamental incompleto. Apenas 6% dessa população, com 15 anos ou mais de escolaridade atendiam aos requisitos do competitivo mercado de trabalho.

De acordo ainda com dados do IBGE (2011), a maior parte da população ocupada encontra-se assim distribuída: no setor agropecuário 34%, no de serviços 54% e a indústria 12%. Vale salientar que administração pública e comércio estão incluídos no setor de serviço. No setor agropecuário, sobressai-se a cultura da cana-de-açúcar. Na pecuária, a criação de bovinos é maior.

Em virtude da prevalência da monocultura da cana-de-açúcar, Alagoas é um dos estados mais pobres da Federação, o que impõe, à sua população, nefastas consequências, traduzidas na carência de indústrias, de um setor de serviços pulsante, assim como na figura do Estado, enquanto Poder Público constituir-se no maior empregador de mão de obra, o que por si, já representa um forte indício de atraso econômico e de desenvolvimento.

Os dados obtidos em pesquisas do IBGE indicam a situação de pobreza e até de miséria em que Alagoas, o nosso Estado, se encontra, não obstante a existência de seus recursos naturais, que poderiam apontar em direção à superação desse quadro, caso houvesse uma articulação de políticas públicas voltadas essencialmente para essa finalidade.

Nesse contexto, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas insere-se como uma ferramenta que se pretende eficaz na promoção de

esforços para implementar uma política educacional, que tenha como prioridades a construção/produção/socialização de conhecimento, que seja capaz de estabelecer uma interface com a realidade, tendo como um dos indicadores o mercado de

trabalho, sem entretanto, deste tornar-se refém ou mesmo guardião dos seus interesses.

A educação praticada no IFAL, na perspectiva do que apontam os princípios que fundamentam a educação nacional, consagrados na Constituição Federal e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, deve ter caráter plural e visar, precipuamente, a formação de um cidadão inteiro, capaz de reconhecer-se sujeito de direitos e deveres, capaz de identificar-se como sujeito produtor de ideias e de conhecimento nos mais diversos campos do saber, da cultura e das artes e, jamais, sob nenhuma hipótese, tornar-se mera peça na complexa engrenagem do processo produtivo.

Com esse objetivo plural, que visa à educação integral do cidadão, o IFAL definiu pela oferta do Curso Técnico de Nível Médio Subsequente em Soldagem, único da região Nordeste, que passa a ser desenvolvido no Campus Coruripe.

De acordo com o site do Governo do Estado, as informações indicam que a região do Litoral Sul de Alagoas, onde se localiza o município de Coruripe, tem como principais meios de subsistência a produção sucroalcooleira, a pesca artesanal e a agricultura.

O município de Coruripe, localizado a 91,3 km da capital, na região sul do Estado de Alagoas, limitando-se ao norte com os municípios de Teotônio Vilela e São Miguel dos Campos, a sul com Feliz Deserto e Oceano Atlântico, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com Penedo e Teotônio Vilela, tem uma população estimada em 52.130 habitantes, sendo composta na área urbana por 46.043 habitantes e por 6.087 na área rural (IBGE-2010 apud Perfil Municipal, 2013). Possui um grande potencial turístico contemplado com belas praias de águas cristalinas, repletas de coqueiros. Atualmente vive um intenso crescimento econômico em que um grande número de pessoas possui vínculo empregatício com destaque na área da indústria, seguido da área de serviços, agropecuária, comércio e a construção civil. Dentre esses, o setor de indústria é o que mais mantém a população com vínculo empregatício no município. (Perfil Municipal, 2013).

A oferta de um Curso Técnico Subsequente em Soldagem no eixo de Controle e Processos Industriais gera grandes possibilidades de contribuir para a qualificação

da população economicamente ativa, tanto em ocupações que já estejam consolidadas no setor produtivo, como em outras que venham surgir, devido a implantação de novos empreendimentos industriais na região.

Dessa forma, além de preparar o profissional para atuar no ramo da indústria metalomecânica em seus vários segmentos, o Curso Técnico de nível médio Subsequente de Soldagem oferece também possibilidades de suprir uma carência no setor produtivo da região. Nesse cenário, o profissional sairá com formação para atuar em indústrias de transformação e/ou bens de serviço favorecendo ainda mais a demanda por profissionais especializados nessa área.

Nessa perspectiva são objetivos do curso formar profissionais-cidadãos fundamentados em uma sólida base humanista, científica e tecnológica capazes de uma atuação profissional com responsabilidade social, técnica, ética e política atuando na manutenção industrial, desenho e projetos mecânicos, construção e montagem industrial, inspeção de soldagem, ensaios mecânicos, planejamento e controle de manutenção e planejamento e controle de produção.

Nesse sentido, o Instituto Federal de Alagoas, instituição vista como referência em educação profissional, busca um efetivo atendimento às demandas educacionais em sintonia com tendências e avanços do setor produtivo, preparando não só o Técnico competente, mas também o cidadão ciente de sua história social, política e cultural, capaz de exercitar sua cidadania e enfrentar a realidade do mundo do trabalho.

3. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

O acesso ao Curso Técnico Subsequente em Soldagem será realizado por meio de processo seletivo aberto ao público que tenha concluído a última etapa da Educação Básica.

4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

A crescente cientificidade da vida social e produtiva exige do cidadão trabalhador, cada vez mais, uma maior apropriação do conhecimento científico, tecnológico e político. Assim sendo, é imperativo que a Escola tenha como missão a

formação histórico-crítica do indivíduo, instrumentalizando-o para compreender as relações sociais em que vive e para participar delas enquanto sujeito, nas dimensões política e produtiva, tendo consciência da sua importância para transformar a sociedade, e o conhecimento científico para dominar a natureza.

Dessa forma, o perfil profissional de conclusão que se almeja deve contemplar uma formação integral, que se constitui em socialização competente para a participação social e em qualificação para o trabalho na perspectiva da produção das condições gerais de existência.

Concluídas as etapas de formação, o técnico de nível médio em Soldagem terá um perfil que lhe possibilite:

- Conhecer e utilizar as formas contemporâneas de linguagem, com vistas ao exercício da cidadania e à preparação para o trabalho, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- Compreender a sociedade, sua gênese e transformação e os múltiplos fatores que nela intervêm, como produtos da ação humana e do seu papel como agente social;
- Elaborar ou participar de programas e projetos específicos da sua área de atuação, selecionando processos de soldagem, metais de base e consumíveis, executando ensaios para garantir a qualidade dos produtos soldados e auxiliando na automatização dos processos de soldagem;
- Planejar e supervisionar a execução de atividades de soldagem de tubulações, equipamentos, acessórios e de estruturas metálicas, de acordo com a programação da produção;
- Atuar na calibração de equipamentos e máquinas de soldagem e corte;
- Executar ações abrangendo desde a implantação de políticas institucionais na área de Soldagem à especificidade de elaboração de pareceres técnicos;
- Acompanhar os processos e procedimentos da área de trabalho atendendo a normas técnicas de qualidade, meio ambiente e de saúde e

segurança no trabalho.

- Trabalhar em equipe multidisciplinar, buscando integrar conhecimentos de diferentes áreas;
- Interpretar e aplicar normas do exercício profissional, princípios éticos que regem a conduta do profissional de Soldagem;
- Coletar, organizar e registrar dados relativos ao campo de atuação;
- Elaborar relatórios e laudos técnicos;
- Orientar equipes de trabalho quanto aos procedimentos de Soldagem;
- Demonstrar capacidade empreendedora e de iniciativa e criatividade.

Áreas de atuação:

Indústrias naval, petroquímica, nuclear e de óleo, gás, automobilística, química, elétrica/eletrônica e de transformação, sucroalcooleira e manutenção de máquinas e equipamentos, empresas e comércio.

5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O IFAL, na perspectiva de cumprimento de sua missão definida como “a formação histórico-crítica do indivíduo, instrumentalizando-o para compreender as relações sociais em que vive, inserindo-se nelas, consciente de sua importância no processo de transformação”, afirmada no seu PPPI (Projeto Político Pedagógico Institucional), requer que a estrutura curricular dos seus cursos tome o trabalho como princípio geral da ação educativa, destacando para tanto adoção dos seguintes princípios para a condução do ensino:

- Organização curricular pautada em área de conhecimento e/ou de atuação profissional;
- Estabelecimento de eixos comuns a áreas e cursos, cujos componentes curriculares deverão ser privilegiados na proposta pedagógica;
- Indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão por meio da indicação

de espaços para atividades complementares, para aprofundamento de conhecimentos adquiridos, como forma de fomento do debate, da dúvida, da crítica e, portanto, de construção da vida acadêmica e ampliação dos horizontes culturais e profissionais dos alunos;

- Adoção de conteúdo politécnico numa perspectiva histórica;
- Opção pelo método teórico/prático, tomando o trabalho como forma de ação transformadora da natureza e de constituição da vida social.

5.1. Prática Profissional

A educação profissional é compreendida como entrelaçamento entre experiências vivenciais e conteúdos/saberes necessários para fazer frente às situações nos âmbitos das relações de trabalho, sociais, históricas e políticas, incidindo também esta compreensão na consolidação da aquisição de conhecimentos gerais e conhecimentos operacionais de forma interativa.

Conjugar a teoria com a prática é fundamento primordial a partir de proposta pedagógica que tenha como base, dentre outros construtos, a interdisciplinaridade, a contextualização e a flexibilidade, enquanto condição para a superação dos limites entre formação geral e profissional, com vistas à consecução da profissionalização que se pretende competente.

Assim sendo, em consonância com o que propugna o Projeto Político Pedagógico Institucional do IFAL, no Curso Técnico em Soldagem, para alcançar o perfil de formação delineado - o qual contempla uma formação integral que se constitui em socialização competente para a participação social e em qualificação para o trabalho na perspectiva da produção das condições gerais de existência – compreende-se que a prática profissional se configura no espaço, por excelência, de conjugação teoria/prática.

A prática profissional, por concepção, caracteriza-se como um procedimento didático-pedagógico que contextualiza, articula e inter-relaciona os saberes apreendidos, relacionando teoria e prática, a partir da atitude de desconstrução e (re)construção do conhecimento. É, na verdade, condição de superação da simples visão de disciplinas isoladas para a culminância de um processo de formação, no qual alunos e professores são engajados na composição/implementação de alternativas de trabalho pedagógico, do qual derivam diversos projetos, decorrentes de descobertas e recriações, além de programas de intervenção/inserção na

comunidade/sociedade.

Na perspectiva de que o estudante possa relacionar teoria e prática a partir dos conhecimentos (re)construídos no respectivo curso, a prática profissional caracteriza-se pela implementação de atividades tais como: estudos de caso, pesquisas individuais e em equipes, prestação de serviços, produção artística, desenvolvimento de instrumentos, equipamentos, estágio curricular, desenvolvimento de projetos, trabalho de conclusão de curso ou similares e efetivo exercício profissional.

A prática profissional poderá ser desenvolvida a partir do segundo semestre com carga horária de 400 horas acrescida ao total geral do curso.

5.2. Seminários Temáticos

Os Seminários Temáticos são atividades complementares obrigatórias que compõem ações estratégicas didático-pedagógicas que acontecerão a cada semestre de acordo com o calendário letivo do Campus.

O objetivo desses seminários é concretizar o ensino, a pesquisa e a extensão como uma prática plausível, cuja finalidade é oportunizar aos docentes e discentes desenvolverem atividades de acordo com a necessidade da agenda local.

Estas atividades podem ser executadas de várias maneiras como, por exemplo: Seminário sobre Integração Acadêmica, Iniciação à Pesquisa e Extensão, Orientação para o Desenvolvimento de Prática Profissional, Sociologia do Trabalho, Qualidade de Vida e Trabalho, entre outros temas que possam ser de interesse da comunidade acadêmica.

Preferencialmente, estas atividades complementares deverão ser desenvolvidas no turno normal de aula do aluno e contarão com uma carga horária de, no mínimo, 10 horas por semestre.

5.3. Estrutura Curricular

A estrutura curricular do curso Técnico em Soldagem contempla 1233.2 horas para Formação Profissional e 400 horas para a prática profissional, totalizando assim 1633.2 horas, ficando assim configurada:

MATRIZ CURRICULAR DO CURSO				
	Componentes Curriculares	Aula Semanal	HA	HR
I S E M E S T R E	Desenho Técnico Mecânico	2	40	33.3
	Metrologia Aplicada	4	80	66.7
	Introdução à Ciência dos Materiais	4	80	66.7
	Fundamentos de Soldagem	4	80	66.7
	Língua Portuguesa	2	40	33.3
	Matemática	2	40	33.3
	Informática Básica	2	40	33.3
	Subtotal	20	400	333.3
II S E M E S T R E	Desenho Assistido por Computador	4	80	66.7
	Processos de Soldagem I	4	80	66.7
	Processos de Fabricação	4	80	66.7
	Gestão Organizacional e Segurança do Trabalho	2	40	33.3
	Resistência dos Materiais Aplicada	4	80	66.7
	Instalações Elétricas	2	40	33.3
	Subtotal	20	400	333.3
III S E M E S T R E	Metalurgia da Soldagem e Metalografia	4	80	66.7
	Processos de Soldagem II	4	80	66.7
	Tratamentos Térmicos	2	40	33.3
	Caldeiraria e Estruturas Soldadas	4	80	66.7
	Eletrônica Básica	2	40	33.3
	Ensaio de Materiais	4	80	66.7
	Subtotal	20	400	333.4
IV S E M E S T R E	Automação na Soldagem	2	40	33.3
	Processos de Soldagem III	4	80	66.7
	Processos de Corte e Tratamento de Superfície	4	80	66.7
	Normas e Qualificação em Soldagem	2	40	33.3
	Inglês Instrumental	2	40	33.3
	Subtotal	14	280	233.3
	Subtotal semestres	78	1480	1233.2
	Prática Profissional		400	400
	Total	78	1880	1633.2

Fluxograma*

1º Módulo			2º Módulo			3º Módulo			4º Módulo			
1	Desenho Técnico Mecânico	2	8	Desenho Assistido por Computador	4	14	Metalurgia da Soldagem e Metalografia	4	20	Automação na Soldagem	2	
2	Metrologia Aplicada	4	9	Processos de Soldagem I	4	15	Processos de Soldagem II	4	21	Processos de Soldagem III	4	
3	Introdução à Ciência dos Materiais	4	10	Processos de Fabricação	4	16	Tratamentos Térmicos	2	22	Processos de Corte e Tratamento de Superfície	4	
4	Fundamentos da Soldagem	4	11	Gestão Organiz. e Segurança do Trabalho	2	17	Caldeiraria e Estruturas Soldadas	4	23	Normas e Qualificação em Soldagem	2	
5	Língua Portuguesa	2	12	Resistência dos Materiais Aplicada	4	18	Eletrônica Básica	2	24	Inglês Instrumental	2	
6	Matemática	2	13	Instalações Elétricas	2	19	Ensaios de Materiais	4				
7	Informática Básica	2										
TOTAL		20		TOTAL		20	TOTAL		20	TOTAL		14

Prática Profissional

LEGENDA:

Nº de ordem	Nome da disciplina	hs/aula semanal
-------------	--------------------	-----------------

6. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

Aproveitamento de conhecimentos e experiências adquiridas anteriormente podem ser realizados a partir de avaliação e certificação, mediante exames elaborados de acordo com as características do componente curricular. São considerados para aproveitamento os conhecimentos adquiridos em:

- Qualificações profissionais e/ou componentes curriculares concluídos em outros cursos técnicos de nível médio;
- Cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores;
- Atividades desenvolvidas no trabalho formal e/ou alguma modalidade de atividades não formais.

7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação necessária à prática escolar almejada pelo PPPI no IFAL concebe o processo educativo como um processo de crescimento da visão de mundo, da compreensão da realidade, de abertura intelectual, de desenvolvimento da capacidade de interpretação e de produção do novo, de avaliação das condições de uma determinada realidade. Há que se avaliar, verificando como o conhecimento está se incorporando nos sujeitos, como modifica a sua compreensão de mundo, bem como eleva a sua capacidade de participar da realidade onde está vivendo. Essa avaliação não pode acontecer de forma individualizada, tampouco segmentada. Deve ser empreendida como uma tarefa coletiva e não como uma obrigação formal, burocrática e isolada no processo pedagógico.

Nesse sentido, o desenvolvimento da avaliação da aprendizagem do IFAL está fundamentado numa concepção emancipatória, da qual possa ser revelado nos sujeitos sociais, como efeito da ação educativa, o desenvolvimento de competências e habilidades num plano multidimensional, envolvendo facetas que vão do individual ao sociocultural, situacional e processual, que não se confunde com mero “desempenho”.

A avaliação da aprendizagem será realizada considerando os aspectos cognitivos, afetivos e psicossociais do educando, apresentando-se em três momentos avaliativos: diagnóstico, formativo e somativo, além de momentos

coletivos de auto e heteroavaliação entre os sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.

Enfim, o processo de avaliação de aprendizagem do Curso Técnico em Soldagem, estabelecerá estratégias pedagógicas que assegurem preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, contemplando os seguintes aspectos:

- Contribuição para a melhoria da qualidade do processo educativo, possibilitando a tomada de decisões para o (re)dimensionamento e o aperfeiçoamento do mesmo;
- Adoção de práticas avaliativas emancipatórias tendo como pressupostos o diálogo e a pesquisa, assegurando as formas de participação dos alunos como construtores de sua aprendizagem;
- Assegurar o aproveitamento de conhecimentos e experiências mediante a avaliação;
- Garantia de estudos de recuperação paralela ao período letivo;
- Diagnóstico das causas determinantes das dificuldades de aprendizagem, para possível redimensionamento das práticas educativas;
- Diagnóstico das deficiências da organização do processo de ensino, possibilitando reformulação para corrigi-lo;
- Definição de um conjunto de procedimentos que permitam traduzir os resultados em termos quantitativos;
- Adoção de transparência no processo de avaliação, explicitando os critérios (o que, como e para que avaliar) numa perspectiva conjunta e interativa, para alunos e professores;
- Garantia da primazia da avaliação formativa, valorizando os aspectos (cognitivo, psicomotor, afetivo) e as funções (reflexiva e crítica), assegurando o caráter dialógico e emancipatório no processo formativo;
- Instituição do conselho de classe como fórum permanente de análise, discussão e decisão para o acompanhamento dos resultados do processo de ensino e aprendizagem;

- Desenvolvimento de um processo mútuo de avaliação docente/discente como mecanismo de viabilização da melhoria da qualidade do ensino e dos resultados de aprendizagem.

Para o acompanhamento e controle do processo de aprendizagem desenvolvido no curso Técnico em Soldagem, será(ão) realizada(s), ao final de cada período, avaliação ou avaliações do desempenho escolar por cada componente curricular e/ou conjunto de componentes curriculares considerando, também, aspectos de assiduidade e aproveitamento. A assiduidade diz respeito à frequência às aulas teóricas, aos trabalhos escolares, aos exercícios de aplicação e atividades práticas. O aproveitamento escolar será avaliado através de acompanhamento contínuo do aluno e dos resultados por ele obtidos nas atividades avaliativas.

No processo de avaliação, serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas, tais como: prova escrita e oral; observação; auto avaliação; trabalhos individuais e em grupo; portfólio; projetos temáticos; projetos técnicos e conselho de classe, sobrepondo-se este - o conselho de classe - como espaço privilegiado de avaliação coletiva, constituindo-se, portanto, em instância final de avaliação do processo de aprendizagem vivenciado pelo aluno.

8. BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

8.1. Biblioteca

Em processo de aquisição e implantação, a biblioteca deverá proporcionar aos alunos do curso um acervo básico e complementar nas diversas áreas do conhecimento, de conformidade com as especificações técnicas requeridas para a consecução do perfil de formação delineado: o Técnico em Soldagem.

Apresenta-se como acervo básico para composição da biblioteca as seguintes referências:

LIVROS

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">▲ ABÍLIO, Francisco José Pegado; GUERRA, Rafael Angel Torquemada (Org.). A questão ambiental no ensino de ciências e formação continuada de professores de ensino fundamental. João Pessoa: UFPB. 2005. p. 47-63.▲ AGOSTINHO, Oswaldo Luiz. Tolerâncias, ajustes, desvios e análises de dimensões. São Paulo: Érica, 1977.▲ AHMED, N. New Developments in Advanced Welding. Boston, CRC Press, 2005. |
|--|

- ▲ ALDECI e et.al.. Usinagem em altíssimas velocidades - como os conceitos hsm/hsc podem revolucionar a indústria metal-mecânica. São Paulo: Érica, 2003.
- ▲ ALMENDRA, A.C. et al. Soldagem. São Paulo: Senai, 1997.
- ▲ ANDREUCCI, Ricardo. Ensaio por ultrassom. ABENDI, 2011. (Apostila). Disponível em:
http://www.abendieventos.com/Download/apostilaus_2011.pdf.
Acesso em: 25/07/2013.
- ▲ ANDREUCCI, Ricardo. Líquido penetrante. ABENDI, 2012. (Apostila). Disponível em: <http://www.abendieventos.com/Download/apostilalp12.pdf>
Acesso em: 25/07/2013.
- ▲ ANDREUCCI, Ricardo. Partículas magnéticas. ABENDI, 2009. (Apostila). Disponível em: <http://www.abendieventos.com/Download/apostilapm.pdf>.
Acesso em: 25/07/2013.
- ▲ ANDREUCCI, Ricardo. Proteção radiológica. ABENDI, 2012. (Apostila). Disponível em:
<http://www.abendieventos.com/Download/apostilaradioprotecao.pdf>. Acesso em: 25/07/2013.
- ▲ ANDREUCCI, Ricardo. Radiologia industrial. ABENDI, 2012. (Apostila). Disponível em: http://www.abendieventos.com/Download/radiologia_ind.pdf.
Acesso em: 25/07/2013.
- ▲ Apostilas e estudos dirigidos desenvolvidos por professores da área de Informática do CEFET/RN
- ▲ AZEVEDO, I. B. de. O prazer da produção científica: diretrizes para a elaboração de trabalhos científicos. 10. ed. São Paulo: Hagnos, 2001.
- ▲ BALDAN, Roquemar de Lima e COSTA, Lourenço. Autocad 2006 – utilizando totalmente. São Paulo: Érica.
- ▲ BATURONE, A.O.. Robotica: Manipuladores y Robots Móviles. Barcelo, Editora Marcombo S.A., 2001.
- ▲ BECHARA, Evanildo. Gramática escolar da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Lucerna, 2001.
- ▲ BEER, F. P.; JHONSTON Jr., E. R. Mecânica Vetorial Para Engenheiros – Estática, 5 ed., Makron Books, 2000.
- ▲ BEER, F. P.; JHONSTON Jr., E. R. Resistência dos Materiais. 3 ed, Makron Books, 2006.
- ▲ BERGE, J.M.. Automation the Welding Process: succesfull implementation of automated welding systems. Editora Industrial Press, 1994.
- ▲ BIANCHI, Eduardo Carlos, AGUIAR, Paulo Roberto e PIUBLEI, Bruno Amaral. Aplicação e utilização dos fluidos de corte. São Paulo: Artliber.
- ▲ BOULOS, P; CAMARGO I. Geometria Analítica – Um Tratado Vetorial. Pearson, 2005.
- ▲ BOYLESTAD, R. e NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 6 ed., Prentice-Hall do Brasil, Rio de Janeiro, 1998.
- ▲ BOYLESTAD, R. L. Introdução à Análise de Circuitos. 10 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- ▲ BRASIL, Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: Promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do Texto: Juarez de Oliveira. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 1990.
- ▲ BUZZONI, Henrique Antônio. Manual de solda elétrica. Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1987.

- ▲ CALLISTER JR., William D. Ciência e engenharia de materiais – uma introdução. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- ▲ CALLISTER JR., William D.. Ciência e engenharia de materiais – uma introdução. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- ▲ CAPRON, H.L. e JOHNSON, J.A. Introdução à informática. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
- ▲ CAPUANO, F. e IDOETA, I. Elementos de Eletrônica Digital. Editora Érica. São Paulo.
- ▲ CARVALHO, Benjamin de A. Desenho Geométrico. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Ao Livro Técnico, 1993.
- ▲ CARY, H. Arc Welding Automation. Editora Marcel Dekker, 1995.
- ▲ CARY, H.B., HELZER, S.C. Modern Welding Technology. USA, Pearson Prentice Hall, 6 ed., 2005.
- ▲ CARY, H.B., HELZER, S.C. Modern Welding Technology. USA, Pearson Prentice Hall, 6 ed., 2005.
- ▲ CASILLAS, L. A. Ferramentas de corte. 3 ed. São Paulo: Mestre Jou, 1987.
- ▲ CASILLAS, L. A. Máquinas: formulário técnico. 4 ed. São Paulo: Mestre Jou, 1987.
- ▲ CELESC. Norma de entrada de instalações consumidoras. NT -01 - BT. 1989.
- ▲ CHIAVERINI, V., Tratamento Térmico das Ligas Metálicas. São Paulo, Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2003.
- ▲ CHIAVERINI, Vicente. Aços e ferros fundidos. 7 ed. São Paulo: ABM – Associação Brasileira de Metais e Metalurgia, 2002.
- ▲ CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica – estruturas e propriedades das ligas metálicas. Vol. 1. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986.
- ▲ CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica – materiais de construção mecânica. Vol. 3. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986.
- ▲ CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica – processos de fabricação e tratamento. Vol. 2. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986.
- ▲ CLARA, M.S. Revestimentos. São Paulo: ABS, 1988.
- ▲ COLLINS, J. Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas. Editora LTC, 2006.
- ▲ COLPAERT, Albert. Metalografia dos produtos siderúrgicos. 6 ed. São Paulo: ABM – Associação Brasileira de Metais e Metalurgia, 2000.
- ▲ COSTA E SILVA, A. L. Aços e Ligas Especiais. 2 ed. 1988.
- ▲ COUTINHO, Telmo Azevedo. Metalografia de não ferrosos – análise e prática. São Paulo: McGraw-Hill, 1980.
- ▲ CREDER, Hélio. Instalações elétricas. Ed. Livros Técnicos e Científicos.
- ▲ CUNHA, Lauro Salles e CRAVENCO, Marcelo Padovani. Manual prático do mecânico. 1 ed. rev. São Paulo: Hemus, 2002.
- ▲ CUNHA, Lelis José G. da. Solda: como, quando e por quê. 2 ed. Porto Alegre: D. C. Luzzatto, 1989.
- ▲ DAVIS, J. R. Hard facing, weld cladding and dissimilar metal joining. V.6. ASM, 1995.
- ▲ DIAS, Genebaldo Freire. Dinâmicas e instrumentação para educação ambiental. São Paulo: Gaia, 2010.
- ▲ DIAS, Genebaldo Freire. Educação ambiental princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 2000.
- ▲ DIAZ, Alberto Pardo. Educação ambiental como projeto. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- ▲ DINIZ, Anselmo Eduardo, MARCONDES, Francisco Carlos e COPPINI, Nival-

- do Lemos. Tecnologia da usinagem dos materiais. 5 ed. São Paulo: Artliber.
- ▲ DUL, Jan & WEERDMEEESTER, Bernard. Ergonomia prática. Tradução por Itiro lida. São Paulo: Editora. Edgard Blucher, 2004.
 - ▲ DULEI, W.W.; Laser Welding. John Wiley Professional, 1998.
 - ▲ EBNESAJJAD, S. EBNESAJJAD, C. F. Surface treatment of materials for adhesion bond in. Elsevier Science, 2006.
 - ▲ EMÍLIO WAINER E OUTROS Soldagem: Processos e Metalurgia. São Paulo: Blucher, 1992.
 - ▲ FÁVERO, Leonor Lopes. Coesão e coerência textuais. São Paulo: Ática, 1999.
 - ▲ FELIX, Júlio C. Metrologia no Brasil. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
 - ▲ FERRARESI, Dino. Fundamentos da usinagem dos metais. 11 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.
 - ▲ FIALHO, Arivelto B. Autocad 2004: teoria e prática 3D no desenvolvimento de produtos industriais. São Paulo: Érica.
 - ▲ FORTES, C., VAZ, C. T. Eletrodos revestidos OK. ESAB, 2005. (Apostila). Disponível em: <http://www.esab.com.br/br/por/Instrucao/>
 - ▲ FOWLER, Eletricidade Princípios e Aplicações. Vol. 01 e 02. Editora Makron Books, 1992.
 - ▲ FREIRE, J. M. Torno mecânico. Vol. 3. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1979.
 - ▲ FREIRE, J. M. Fundamentos de tecnologia mecânica – materiais de construção mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 1983.
 - ▲ FREIRE, J. M. Instrumentos e ferramentas manuais – fundamentos de tecnologia 1. Rio de Janeiro: Interciência, 1989.
 - ▲ FREIRE, J. M. Introdução às máquinas ferramentas – fundamentos de tecnologia 1. Rio de Janeiro: Interciência, 1989.
 - ▲ FREIRE, J. M. Tecnologia mecânica: instrumento de trabalho na bancada. Vol. 1. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1978.
 - ▲ GARCIA, A.; SPIM, J. A.; SANTOS, C. A. Ensaios dos materiais. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
 - ▲ GAREIS, B. A Soldagem Simples como ela é. Coleção Manuais Técnicos. SACTES/UFPB/ABS. Vol. 9. 1994.
 - ▲ GEMELLI, Enori. Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
 - ▲ GENTIL, Vicente. Corrosão. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
 - ▲ GENTIL, Vicente. Tratamentos térmicos das ligas ferrosas. 2 ed. São Paulo: ABM – Associação Brasileira de Metais e Metalurgia, 1987.
 - ▲ GLENDINNING, Eric H. Oxford English for Electrical and mechanical engineering (student's book). EUA: OUP – Oxford University Press, 2005.
 - ▲ Globaltech, Metrologia Mecânica, Globaltech, 2006.
 - ▲ GONÇALVES, Edward Abreu. Manual de Segurança e Saúde no Trabalho. São Paulo: LTr, 2006.
 - ▲ GRANDJEAN, Etienne. Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho do homem. Porto Alegre: Bookman, 1998.
 - ▲ GUSSOW, M. Eletricidade Básica. Editora Makron Books, 1997.
 - ▲ HEMUS, Ed. A Técnica da ajustagem: metrologia, medição, roscas e acabamento. São Paulo: Hemus, 2004.
 - ▲ HOFFMAN, Salvador. Manutenção por soldagem. Caxias do Sul: EDUCS, 1986.
 - ▲ HUME, K. J.. Metrologia industrial. 2 ed. Madri: River S/A, 1968.
 - ▲ IEZZI, G. Fundamentos de Matemática Elementar v 3: Trigonometria. Atual,

- 2004.
- ▲ IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e produção. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2005.
 - ▲ J.F, SANTOS OLIVEIRA, I, QUINTINO. Automatização e robotização em soldadura. Instituto de Qualidade em Soldadura, 1992.
 - ▲ JORGE, Marcos (coord). Excel 2000. Makron Books, 2000.
 - ▲ JORGE, Marcos (coord). Internet. Makron Books, 1999.
 - ▲ JORGE, Marcos (coord). Word 2000. Makron Books, 1999.
 - ▲ KOU, SINDO. Welding Metallurgy. New York: John Wiley & Sons Inc, 1987.
 - ▲ KOCH, Ingedore G. Villaça. Introdução à linguística textual. São Paulo: Martins Fontes, 2009.
 - ▲ KRIGER, M. da G.; MACIEL, A. M. B.; BEVILACQUA, C. R. et al. Glossário de gestão ambiental. São Paulo: Disal Editora. 2006.
 - ▲ KURFESS, T.R.. Robotics and Automation Handbook. South Carolina, USA, CRC Press, 2004.
 - ▲ LANCASTER, J. F. Metallurgy of Welding. London: Alen & Unwin Ltd, 4 ed., 1987.
 - ▲ LIMA, Cláudia Campos e CRUZ, Michele David. Estudo dirigido de autocad 2005 – enfoque para mecânica. São Paulo, Érica.
 - ▲ LIMA, Cláudia Campos e LADEIRA, Marcelo Chaves. Autocad for windons: guia prático. São Paulo, Érica.
 - ▲ LIMA, C. C.; TREVISAN, R. Aspersão térmica: fundamentos e aplicações. 2 ed. São Paulo: Artiliber Editora Ltda, 2007.
 - ▲ LIMA, Cláudia Campos. Estudo dirigido de auto-cad 2006. São Paulo: Érica.
 - ▲ LIMA, Domingos Leite Filho. Projetos de instalações elétricas prediais. Editora Érica.
 - ▲ LIPSCHVTZ, S. Álgebra Linear. 3 ed. Pearson, 2004.
 - ▲ LIRA, Francisco Adval de. Metrologia na Indústria. São Paulo: Editora Érica Ltda., 2004.
 - ▲ LOHWASSER, D., CHEN, Z.. Friction Stir Welding: From Basics to applications. New York, Taylor & Francis Group, 2010.
 - ▲ MACFLOWELL, Ivan e MACDOWIL, Rosângela. Autocad: curso passo a passo 2000. Ed Terra.
 - ▲ MACHADO, Ivan Guerra. Condução do calor na soldagem – fundamentos e aplicações. Porto Alegre: Associação Brasileira de Soldagem (ABS), 2000.
 - ▲ MACHADO, Ivan Guerra. Soldagem e técnicas conexas. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira de tecnologia de Soldagem (FBTS), 2007.
 - ▲ MACHADO, Ivan Guerra.. Sistemas de especificação dos consumíveis para soldagem e brasagem. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem (FBTS), 1993.
 - ▲ MACINTYRE, A. J. *Ventilação Industrial* e Controle da Poluição - Editora. LTC – 1990.
 - ▲ MACINTYRE, Archibald Joseph, NISKIER, Júlio, Instalações elétricas. Livros Técnicos e Científicos. Editora. AS. 1996
 - ▲ MAGRINI, Rui de Oliveira. Segurança do trabalho na soldagem oxiacetilênica. São Paulo: Fundacentro.
 - ▲ MAKRON BOOKS. Autocad passo a passo. Núcleo Técnico Editorial. São Paulo: Makron.
 - ▲ MALVINO, A. P. Eletrônica – Vol. I. 4 ed. Makron Books, São Paulo, 1995.
 - ▲ MANO, Eloisa Biasotto; PACHECO, Ellen. B. V. E BONELLI, Cláudia M. C. Meio ambiente, poluição e reciclagem. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

- ▲ MARQUES, P. V. Tecnologia de soldagem. Belo Horizonte: O Lutador, 1991.
- ▲ MARQUES, P. V., MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. Soldagem: Fundamentos e Tecnologia. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.
- ▲ MATSUMOTO, Elia Yathie. Autocad 2000: fundamentos 2D & 3D. 4 ed. São Paulo: Érica.
- ▲ MATSUMOTO, Elia Yathie. Autocad 2004: fundamentos 2D & 3D. 2 ed. São Paulo: Érica.
- ▲ MATSUMOTO, Elia Yathie. Autocad 2005: guia prático 2D & 3D. São Paulo: Érica.
- ▲ MATSUMOTO, Elia Yathie. Autocad 2006: guia prático 2D & 3D. São Paulo: Érica.
- ▲ MELCONIAN, S. Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais. 17 ed. Editora Erica, 2006.
- ▲ MENDONÇA, Roberlam Goncalves de e SILVA, Rui Vagner Rodrigues da. Eletricidade Básica - Editora: Editora do Livro Técnico.
- ▲ MICROSOFT. Manual do Excel.
- ▲ MICROSOFT. Manual do PowerPoint.
- ▲ MICROSOFT. Manual do Word.
- ▲ MOREIRA, Vinícius de Araújo. Iluminação e fotometria, teoria e aplicação. Ed. EdgardBlucher. Ltda. 1990.
- ▲ NBR 5410/97 - Projeto, execução e manutenção de instalações elétricas de baixa tensão.
- ▲ OLSEN, F.O.. Hybrid Laser Arc Welding. New York, Taylor & Francis Group, 2009.
- ▲ OXFORD Advanced Learner's Dictionary.
- ▲ PARANHOS, R., SOUZA, A.C. Soldagem a arco submerso. SENAI/RJ. CE-TEC, 1999.
- ▲ PEREIRA, Aldemar. Geometria descritiva. Rio de Janeiro: Quartet.
- ▲ PINTO, Nilda Helena S. Corrêa. Desenho Geométrico. Vol. 1, 2 ,3 e 4. São Paulo: Moderna,1991.
- ▲ PIRELLI FIOS E CABOS ELÉTRICOS. Manual Pirelli de instalações elétricas. Ed. Pini. Ltda. 1995.
- ▲ PIRES, N.J., LOUREIRO, B.. Welding Robotics: Technology, System Issues and Applications. Coimbra, Editora Springer Science + Business Media, 9 ed, 2006.
- ▲ PRÍNCIPE Jr, Alfredo dos Reis. Noções de Geometria Descritiva. Vol. 1. 34 ed. São Paulo: Nobel, 1983.
- ▲ PROVENZA, F. Desenhista de máquinas. Escola PRO-TEC. 3 ed. São Paulo: F. Provenza, 1983.
- ▲ PROVENZA, Francesco. Tolerância iso. São Paulo: F. Provenza, 1995.
- ▲ PUTNOKI, José Carlos. Elementos de Geometria e Desenho Geométrico. Vol. I e 2. São Paulo: Scipione, 1989.
- ▲ QUITES. A. M. Introdução à soldagem a arco voltaico. 2 ed. Florianópolis: Soldasoft, 2012.
- ▲ R. C. Hibbeler: Mecânica Estática. 10 ed., Prentice-Hall, 2004.
- ▲ R. C. Hibbeler: Resistência dos Materiais. 5 ed., Prentice-Hall, 2004.
- ▲ ROMANO, V.T. Robótica Industrial: Aplicações na Indústria de Manufatura e de Processos. Editora Edgard Blucher, 2002.
- ▲ ROSÁRIO, J. M. Princípios de Mecatrônica. São Paulo, Prentice Hall, 2008.
- ▲ ROUILLER, Robert. Formulário do mecânico. São Paulo: Hemus, 2004.

- ▲ SALIBA, Tuffi M. Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador. Editora Atlas, 4 ed. Edição 2007.
- ▲ SANTOS JR, Manuel Joaquim e IRIGOYEN, Eduardo Roberto Costa. Metrologia dimensional. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS, 1995.
- ▲ SANTOS Jr., M. J.; IRIGOYEN, E. R. C. Metrologia Dimensional: Teoria e Prática. 2 ed. Florianópolis: UFSC, 1995.
- ▲ SANTOS, Alcinéa M. dos Anjos e outros. Introdução à Higiene Ocupacional. São Paulo: FUNDACENTRO, 2001.
- ▲ SATO, Michele. Educação ambiental. São Carlos: Rima, 2002.
- ▲ SCOTTI, A., REIS, R.P. Fundamentos e prática de soldagem a plasma. Artiliber Editora, 2007.
- ▲ SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. Soldagem MIG/MAG: melhor entendimento, melhor desempenho. Artiliber Editora, 2008.
- ▲ SILVA, Gerson Antunes. Apostila auto-cad 2000 2D e 3D e avançado. São Paulo: Érica, 1999.
- ▲ SILVA, Maurício. O Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa. São Paulo, Contexto, 2008.
- ▲ SILVA, Sílvio F. da Silva. A linguagem do desenho técnico. Rio de Janeiro: LTC, 1984.
- ▲ SILVA, S M; SILVA, E M; SILVA, E M. Matemática básica para cursos superiores. Atlas, 2006.
- ▲ SMITH, L., CELANT, M. Handbook of cladding technology. Editora CASTI, 2 ed., 2000.
- ▲ SOUSA, Carlos Roberto Coutinho de, ARAÚJO, Giovanni Moraes de, BENITO, Juarez. Normas Regulamentadoras Comentadas. Rio de Janeiro.
- ▲ SOUZA, SÉRGIO AUGUSTO de. Ensaio mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos. 5 ed. São Paulo: Blucher, 2011.
- ▲ TELECURSO 2000. Materiais, tratamentos térmicos e tratamentos de superfícies. Vol. 1, 2, 3 e 4. São Paulo: SENAI – Fundação Roberto Marinho, Positivo Editora.
- ▲ TELECURSO 2000. Metrologia. São Paulo: SENAI – Fundação Roberto Marinho, Positivo Editora.
- ▲ TELECURSO 2000. Processos de Fabricação. São Paulo: SENAI – Fundação Roberto Marinho, Positivo Editora.
- ▲ TELLES, Pedro Carlos Silva. Materiais para equipamentos de processo. 6 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.
- ▲ TINDOU, Rodrigues Quintela. Power Point XP. Escala Ltda, 2000.
- ▲ TOCCI, J. Ronald e WIDMER, Neal S. Sistemas Digitais. Editora Pearson. São Paulo.
- ▲ TORRE, Jorge. Manual prático de fundição e elementos de prevenção da corrosão. São Paulo: Hemus, 2004.
- ▲ TORRES, N. Gramática da língua inglesa. O inglês descomplicado. S.P: Sarai-va, 1997.
- ▲ VEIGA, E. Processo de soldagem eletrodos revestidos. São Paulo: Globus Editora, 2011.
- ▲ VEIGA, Emilio. Segurança na Soldagem. Editora. Globus, 2012.
- ▲ VLACK, Lawrence Hall Van. Princípios de ciências dos materiais. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.
- ▲ WAINER, E. Soldagem. São Paulo: ABM, 1982.
- ▲ WAINER, E., BRANDI, S.D., HOMEM DE MELLO, F.D.. Soldagem: processos

- e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.
- ▲ WAINER, Emílio, BRANDI, Sérgio Duarte e MELLO, Fábio Decourt. Homem de. Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.
 - ▲ WEBBER, Martin; SEATH, Johnathan. Elementary Technical English. Londres: Nelson, v. 2, 1984.
 - ▲ WHITE, Lindsay. Workshop – Engineering. EUA: OUP- Oxford University Press, 2003.
 - ▲ WILLIAMS, Ivor. English for science and engineering. São Paulo: Cengage Eit., 2007.
 - ▲ WOLSKI, Belmiro. Circuitos e medidas elétricas - Editora: Base Editorial.
 - ▲ WOLSKI, Belmiro. Eletricidade Básica - Editora: Base Editorial.
 - ▲ WOLSKI, Belmiro. Eletromagnetismo - Editora: Base Editorial.
 - ▲ ZHANG, H., SENKARA, J. Resistance Welding: Fundamentals and Applications. New York, Taylor & Francis Group, 2005.
 - ▲ ZIEDAS, Selma. TATINI, Ivaniza. Automação de sistemas e Robótica. Axcel Books do Brasil Editora, 2002.

NORMAS TÉCNICAS

- ▲ ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR - 10152 - Níveis de ruído para conforto acústico. Rio e Janeiro, 1987.
- ▲ ABNT / SENAI. Coletânea de Normas de Desenho Técnico. São Paulo, 1990.
- ▲ AMERICAN SOCIETY FOR METALS. Friction, lubrication and wear technology. 1998.
- ▲ 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.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY Welding Handbook. V.1. Miami: 1982.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY Welding Handbook. V.4. Miami: 1982.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A2.4 – Standart symbols for welding, brazing, and non-destructive examination. Miami: AWS, 2012.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.1/A5.1M - Specification for carbon steel electrodes for shielded metal arc welding. Miami: AWS, 2012.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.17/A5.17M - Specification for carbon steel electrodes and fluxes for submerged arc welding. Miami: AWS, 2007.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.18/A5.18M - specification for carbon steel electrodes and rods for gas shielded arc welding. Miami: AWS, 2005.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.2/A5.2M -Specification for carbon and low alloy steel rods for oxyfuel gas welding. Miami: AWS, 2007.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.20/A5.20M - Specification for carbon steel electrodes for flux cored arc welding. Miami: AWS, 2005.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.22/A5.22M - Specification for stainless steel flux cored and metal cored welding electrodes and rods. Miami: AWS, 2012.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.29/A5.29M - Specification for low-alloy steel electrodes for flux cored arc welding. Miami: AWS, 2010.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.32/A5.32M - Specification for welding shielding gases. Miami: AWS, 2007.

- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.4/A5.4M - Specification for stainless steel electrodes for shielded metal arc welding. Miami: AWS, 2012.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.5/A5.5M - Specification for low-alloy steel electrodes for shielded metal arc welding. Miami: AWS, 2006.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.9/A5.9M - Specification for bare stainless steel welding electrodes and rods. Miami: AWS, 2012.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS D1.1/D1.1M –Structural welding code steel. Miami, 2010.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. v. 1/2. The Welding handbook. Miami: 1990.
- ▲ INMETRO. Guia para expressão da incerteza da medição. 1977.

OUTRAS REFERÊNCIAS

(Documentos oficiais)

- ▲ BRASIL. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de educação ambiental e dá outras providências. Brasília-DF, 1999.
- ▲ BRASIL. Ministério da Educação. Constituição da República Federativa do Brasil. – 1988. Brasília – DF: 1989. Cap. 6, p. 146 – 147: Do Meio Ambiente.
- ▲ BRASIL, Ministério do Trabalho. Manual de legislação, segurança e medicina do trabalho. 71 ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- ▲ BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde. v. 9. Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- ▲ Legislação em Segurança e Saúde no Trabalho (Lei 6.514/77 e Normas Regulamentadoras aprovadas pela Portaria MTb 3.214/78 e alterações).

8.2. Instalações e equipamentos

As instalações, como salas de aula e laboratórios, assim como os equipamentos necessários para o funcionamento do curso também encontram-se em processo de aquisição e implantação, devendo constituir-se de conformidade com as especificações técnicas necessárias ao processo de formação profissional requerido para a consecução do perfil de formação: técnico em soldagem.

➤ Laboratórios:

Para o pleno funcionamento do curso de Soldagem, é necessária a montagem dos seguintes Laboratórios, todos com seus equipamentos e materiais específicos, listados em tabelas, a seguir.

- I. Laboratório de Desenho
- II. Laboratório de Metrologia
- III. Laboratório de Processos de Soldagem
- IV. Laboratório de Simulação
- V. Laboratório de Informática
- VI. Laboratório de Ensaios de Materiais
- VII. Laboratório de Usinagem
- VIII. Laboratório de Metalografia / Metalurgia de Soldagem
- IX. Laboratório de Tratamentos Térmicos

I. Laboratório de Desenho

ÍTEM	DESCRIÇÃO	QTD.
1	Prancheta completa com cadeira	20

II. Laboratório de Metrologia

ÍTEM	DESCRIÇÃO	QTD.
1	Paquímetro universal de 0 a 150 mm	40
2	Paquímetro digital de 0 a 150 mm	30
3	Paquímetro de altura	X
4	Blocos comparadores	X
5	Micrômetro convencional de 0 a 50 mm	20
6	Escala de aço inox de 0 a 300 mm	20
7	Transferidor de ângulo digital – até 300 mm	20
8	Transferidor de ângulo universal com régua móvel – até 300 mm	20
9	Trena analógica	20
10	Trena digital de 0,005 – 50 m	10
11	Nível de precisão digital	10
12	Micrômetro para furo	X
13	Projedor de perfil	1
14	Calibres de solda de 0–12,5 mm e ângulos de 60, 70, 80 e 90 ⁰	10
15	Calibres de solda de 0–40 mm e ângulos de 0 a 60 ⁰	10
16	Calibres de solda para medir altura de solda entre 2 placas	10
17	Calibres de solda para medição de alinhamento/desalinhamento interno	10
18	Multímetro digital portátil	15
19	Alicate amperimétrico	15
20	Osciloscópio	X
21	Bancada com suporte	03

III. Laboratório de Processos de Soldagem

➤ Espaço Físico: Infraestrutura com exaustor e ar comprimido

ÍTEM	DESCRIÇÃO	QTD.
1	Fonte de soldagem multiprocesso para processos TIG, MIG-MAG, Arame tubular, Arco submerso e goivagem	20
2	Equipamento para soldagem processo a Arco submerso	02
3	Soldagem por ponto	04
4	Conjunto para soldagem PPU (oxigênio-acetileno)	03
5	Equipamento para corte e goivagem a plasma	04
6	Pirômetro de contato	05
7	Cortadora de metais - policorte	05
8	Estufa para eletrodos capacidade 10Kg – até 120°C	04
9	Estufa de armazenamento	02
10	Estufa para eletrodos capacidade 5Kg – até 120°C	04
11	Morsa (ou torno de bancada) número 6	04
12	Motoesmeril de coluna	02
13	Termômetro digital sem contato por irradiação infravermelha – de -30 a 550°C	03
14	Termômetro digital sem contato por irradiação infravermelha – de -50 a 1350°C	02
15	Compressor de ar – volume do reservatório: 427 litros	01
16	Esmerilhadeira angular	02
17	Servo robô para soldagem e corte	02
18	Bancada com suporte	03
19	Armário porta ferramentas	04
20	Exaustor portátil	30
21	Cortina para proteção luminosa resistente a faulhas de solda	30

IV. Laboratório de Simulação

ÍTEM	DESCRIÇÃO	QTD.
1	Simulador de soldagem processos SMAW, GMAW e FCAW	10

V. Laboratório de Informática

ÍTEM	DESCRIÇÃO	QTD.
1	Computador (com softwares: office e CAD)	20

VI. Laboratório de Ensaio dos Materiais

ÍTEM	DESCRIÇÃO	QTD.
1	Máquina universal de ensaio – capacidade para 30 t	1
2	Durômetro de bancada Vickers	1
3	Durômetro portátil digital com escalas Vickers, Rockwell e Shore	1
4	Máquina universal de impacto (Izod e Charpy)	1
5	Equipamento para ensaio de partículas magnéticas tipo Yoke	3
6	Prensa para dobramento	1
7	Negatoscópio de bancada (leitor de radiografia)	2
8	Medidor digital de espessura por ultrassom – de 0,5 a 305 mm	04

VII. Laboratório de Usinagem

ÍTEM	DESCRIÇÃO	QTD.
1	Torno mecânico paralelo universal	04
2	Esmerilhadeira angular	02
3	Moto esmeril de bancada	02
4	Morsa (ou torno de bancada) número 6	04
5	Equipamento de corte alternativo	01
6	Bancada com suporte	03
7	Armário porta ferramentas	04

VIII. Laboratório de Metalografia e Metalurgia da Soldagem

➤ Infraestrutura: ambiente com pia e capela

ÍTEM	DESCRIÇÃO	QTD.
1	Equipamento de corte alternativo	2
2	Equipamento de corte rotativo	2
3	Embutidora para amostra metalográfica	2
4	Lixadeiras planas	10
5	Politriz / lixadeira rotativa	10
6	Secador	2
7	Marcador por vibração	2
8	Microscópio estéreo trinocular – 3,5 a 90x	3
9	Microscópio estéreo trinocular – 5,0 a 180x	3
10	Microscópio metalográfico trinocular invertido – até 1000x	3
11	Televisão LED 32'	1
12	Câmera fotográfica digital	1
13	Dessecador	5
14	Analizador portátil de ligas com espectômetro portátil	1

IX. Laboratório de Tratamentos Térmicos

➤ Infraestrutura: ambiente com pia

ÍTEM	DESCRIÇÃO	QTD.
1	Forno de mufla	1
2	Termômetro digital sem contato por irradiação infravermelha – de -50 a 1350°C	1
3	Tenaz	10

9. CERTIFICADOS E DIPLOMAS A SEREM EMITIDOS

Integralizados os componentes curriculares que compõem o curso técnico de nível médio Subsequente em Técnico de Soldagem, bem como, realizada a prática profissional correspondente, será conferido ao aluno o Diploma de Técnico de Nível Médio em Soldagem.

10. PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO ADMINISTRATIVO

Quadro próprio em processo de composição com previsão de conclusão indicada para 2014, decorrente de nomeação a partir de concurso público, contemplando os seguintes perfis:

- Professores para o núcleo profissional da formação específica do currículo do curso.
- Pessoal Técnico Administrativo - Pedagogos, Técnicos em Assuntos Educacionais, Técnicos de Laboratório específicos do curso.

A formação específica dos docentes requerida para atuação nas diversas disciplinas do curso de Soldagem é mostrada no quadro a seguir:

COMPONENTES CURRICULARES	ESPECIALIZAÇÃO CORPO DOCENTE
Desenho Técnico Mecânico	Graduação em Engenharia Mecânica ou Licenciatura em Mecânica ou Licenciatura em Eletro-Mecânica ou Graduação em Tecnologia Mecânica ou Graduação em Engenharia de Produção com ênfase em Mecânica.
Metrologia Aplicada	
Introdução à Ciência dos Materiais	
Fundamentos de Soldagem	
Língua Portuguesa	Licenciatura em Letras
Matemática	Licenciatura em Matemática
Informática Básica	Licenciado, Bacharel ou Tecnólogo em Ciência da Computação ou em Sistemas de Informação ou em Análise de Sistemas ou em Tecnologia da Informação ou em Engenharia de Computação, ou pós-graduação stricto sensu na área de Informática ou áreas afins.
Desenho Assistido por Computador	Graduação em Engenharia Mecânica ou Licenciatura em Mecânica ou Licenciatura em Eletro-Mecânica ou Graduação em Tecnologia Mecânica ou Graduação em Engenharia de Produção com ênfase em Mecânica.
Processos de Soldagem I	
Processos de Fabricação	
Gestão Organizacional e Segurança do Trabalho	Graduado em qualquer Engenharia com Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.
Resistência dos Materiais Aplicada	Graduação em Engenharia Mecânica ou Licenciatura em Mecânica ou Licenciatura em Eletro-Mecânica ou Graduação em Tecnologia Mecânica ou Graduação em Engenharia de Produção com ênfase em Mecânica.
Instalações Elétricas	Graduação em Engenharia Elétrica ou Eletrônica
Metalurgia da Soldagem e Metalografia	Graduação em Engenharia Mecânica ou Licenciatura em Mecânica ou Licenciatura em Eletro-Mecânica ou Graduação em Tecnologia Mecânica ou Graduação em Engenharia de Produção com ênfase em Mecânica.
Processos de Soldagem II	
Tratamentos Térmicos	
Caldeiraria e Estruturas Soldadas	
Eletrônica Básica	Graduação em Engenharia Elétrica ou Eletrônica
Ensaio de Materiais	Graduação em Engenharia Mecânica ou Licenciatura em Mecânica ou Licenciatura em Eletro-Mecânica ou Graduação em Tecnologia Mecânica ou Graduação em Engenharia de Produção com ênfase em Mecânica.
Automação na Soldagem	
Processos de Soldagem III	
Processos de Corte e Tratamentos de Superfície	
Normas e Qualificação em Soldagem	
Inglês Instrumental	Licenciatura em Letras / Português-Inglês

11. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CEB 11, de 09 de maio de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação profissional Técnica de Nível Médio.

_____. Ministério da Educação. Resolução CNE/CEB 3, de 9 de julho de 2008. Dispõe sobre a instituição e implantação do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos.

_____. Ministério da Educação. Resolução CNE/CEB 4, de 6 de junho de 2012. Trata da atualização do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos.

CARVALHO, Cícero Péricles de. Economia popular. Uma via de modernização para alagoas. 5 ed. Maceió: EDUFAL, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010.

_____. Pesquisa Nacional por amostra de domicílio, 2012.

_____. Índice de Desenvolvimento da Ed. Básica, 2011.

IFAL – Instituto Federal de Alagoas. PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO INSTITUCIONAL. Rev 2014.

_____. Portaria nº 424/GR, de 15 de abril de 2010. Atualização das Normas de Organização Didática.

_____. Observatório Socioeconômico e Educacional 2013

SEPLANDE- Secretaria de Estado do Planejamento e do Desenvolvimento Econômico. Perfil Municipal – Coruripe. Ano 2014, n.2, 2014.

<www.educacao.al.gov.br> Acessado em 03Abril2014

12. PROGRAMAS DOS COMPONENTES CURRICULARES



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Alagoas
Pró - Reitoria de Ensino



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	I
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	DESENHO TÉCNICO MECÂNICO				
CH SEMESTRAL	40 HORAS	CH SEMANAL	02 HORAS	FATOR	2
EMENTA	Contagem, Escalas, Cortes, Representações Especiais, Tolerância Dimensional, Tolerância Geométrica, Tipos de linhas, Perspectivas, Projeções ortogonais, Normas ABNT, Estado de Superfície, Figuras planas, Sólidos Geométricos e Desenho de Conjunto.				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interpretar detalhes e montagem de equipamentos industriais mediante a visualização espacial através de representação gráfica. ➤ Correlacionar técnicas de desenho e de representação gráfica com seus fundamentos matemáticos e geométricos. ➤ Interpretar croqui, desenhos e representações gráficas. ➤ Identificar normas técnicas e legislação pertinente. ➤ Elaborar esboços e desenhos. ➤ Aplicar legislação e normas técnicas referentes ao desenho. ➤ Utilizar material e equipamentos. 				
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução ao Desenho <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Instrumentos Gráficos e seu uso 1.2. Formatos de Pranchas 1.3. Dobramentos de Pranchas 1.4. Métodos de descrição de formas: ortográficas e perspectivas 1.5. Caligrafia Técnica - representação de Letras e Algarismos 1.6. Normas Técnicas da ABNT 2. Formas de visualização <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Perspectivas 2.2. Vistas 2.3. Cortes e/ou seções 				

	<p>3. Cotas 3.1. Definições, Características e utilizações</p> <p>4. Escalas 4.1. Definição de escala 4.2. Escalas usuais de projeto</p> <p>5. Tolerâncias 5.1. Definição de tolerância 5.2. Tipos de Tolerância 5.3. Indicação de tolerância nos desenhos técnicos 5.4. Tolerância ISO 5.5. Cotagem com indicações de tolerância</p> <p>6. Rugosidade 6.1. Definição de rugosidade 6.2. Indicação de rugosidade nos desenhos técnicos</p> <p>7. Projeto 7.1. Definição 7.2. Tipos 7.3. Formas de representação 7.4. Exemplos</p>
METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas Dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatórios de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco e lápis ▲ Kits Didáticos de Desenho Técnico ▲ Prancheta de desenho com régua fixa ▲ Insumos ▲ EPI
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ ABNT / SENAI. Coletânea de Normas de Desenho Técnico. São Paulo, 1990. ▲ CARVALHO, Benjamin de A. Desenho Geométrico. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Ao Livro Técnico, 1993. ▲ PINTO, Nilda Helena S. Corrêa. Desenho Geométrico. Vol. 1, 2, 3 e 4. São Paulo: Moderna, 1991.

Bibliografia Complementar

- ▲ PRÍNCIPE Jr, Alfredo dos Reis. Noções de Geometria Descritiva. Vol. 1. 34 ed. São Paulo: Nobel, 1983.
 - ▲ PUTNOKI, José Carlos. Elementos de Geometria e Desenho Geométrico. Vol. 1 e 2. São Paulo: Scipione, 1989.
 - ▲ PEREIRA, Aldemar. Geometria descritiva. Rio de Janeiro: Quartet.
 - ▲ PROVENZA, F. Desenhista de máquinas. Escola PRO-TEC. 3 ed. São Paulo: F. Provenza, 1983.
 - ▲ SILVA, Sílvia F. da Silva. A linguagem do desenho técnico. Rio de Janeiro: LTC, 1984.
-



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	I
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	METROLOGIA APLICADA				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	2

EMENTA	Sistema Internacional de medidas (SI) e Inglês. Instrumentos de medição (régua graduada, paquímetro, micrômetro, goniômetros e calibres de solda). Noções básicas de metrologia dimensional, incorporando: as técnicas da fabricação por soldagem e seus controles; padrões; erros de medição; instrumentos de medição direta e por comparação; sistemas de tolerâncias; conceitos básicos de sistemas (ISO); medição e controle; tolerâncias; calibradores de fabricação e de recebimento.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecer e aplicar conceitos metrológicos corretos. ➤ Realizar atividades de medição e calibração das principais grandezas dentro dos princípios adequados de confiabilidade e rastreabilidade metrológicas. ➤ Saber aplicar as grandezas fundamentais da Eletricidade. ➤ Compreender os aspectos elétricos de caracterização de parâmetros para qualificação de procedimentos em soldagem.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceito e origem da Metrologia <ol style="list-style-type: none"> 1.1. (Medição, Medida e Métodos de Medição. Unidade e Unidade Padrão) 1.2. Medição 1.3. Medida 1.4. Métodos de medição 1.5. Unidade e unidade padrão 2. Sistemas de Unidades <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Sistema Métrico Decimal: múltiplos e submúltiplos e equivalências 2.2. Sistema Internacional de Unidades e Sistema Inglês: identificação, representação e grandeza das unidades.

	<p>3. Conversão de Unidades 3.1. Sistema Internacional de Unidades (SI) e Sistema Inglês: transformações entre múltiplos e submúltiplos das grandezas “comprimento”, “área”, “volume”, força, “pressão” e “temperatura”.</p> <p>4. Instrumentos de medição – conceitos e nomenclaturas (leituras no Sistema Métrico e Inglês de Unidades) 4.1. Régua graduada 4.2. Paquímetro 4.3. Micrômetro (interno, externo e derivações) 4.4. Goniômetro 4.5. Calibres de solda</p> <p>5. Leitura e interpretação de medições elétricas compreendendo os Instrumentos Básicos de Medição como: 5.1. Amperímetros 5.2. Voltímetros 5.3. Ohmímetros 5.4. Multímetros 5.5. Watímetros.</p> <p>6. Aulas práticas envolvendo aplicação em soldagem, tais como caracterização de parâmetros elétricos para caracterização de procedimentos de soldagem com objetivo de qualificação segundo as normas técnicas pertinentes.</p>
<p>METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas Técnicas ▲ Seminários
<p>METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatórios de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
<p>RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco e lápis ▲ Kits Didáticos de Desenho Técnico ▲ Prancheta de desenho com régua fixa ▲ Insumos ▲ EPI
<p>BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA</p>	<p>Bibliografia Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ AGOSTINHO, Oswaldo Luiz. Tolerâncias, ajustes, desvios e análises de dimensões. São Paulo: Érica, 1977. ▲ BOYLESTAD, R. L. Introdução à Análise de Circuitos. 10 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

-
- ▲ CASILLAS, L. A. Máquinas: formulário técnico. 4 ed. São Paulo: Mestre Jou, 1987.

Bibliografia Complementar

- ▲ FELIX, Júlio C. Metrologia no Brasil. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
 - ▲ FOWLER, Eletricidade Princípios e Aplicações. Vol. 01 e 02. Editora Makron Books, 1992.
 - ▲ FREIRE, J. M. Tecnologia mecânica: instrumento de trabalho na bancada. Vol. 1. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1978.
 - ▲ Globaltech, Metrologia Mecânica, Globaltech, 2006.
 - ▲ GUSSOW, M. Eletricidade Básica. Editora Makron Books, 1997.
 - ▲ HEMUS, Ed. A Técnica da ajustagem: metrologia, medição, roscas e acabamento. São Paulo: Hemus, 2004.
 - ▲ HUME, K. J.. Metrologia industrial. 2 ed. Madri: River S/A, 1968.
 - ▲ INMETRO. Guia para expressão da incerteza da medição. 1977.
 - ▲ LIRA, Francisco Adval de. Metrologia na Indústria. São Paulo: Editora Érica Ltda., 2004.
 - ▲ PROVENZA, Francesco. Tolerância iso. São Paulo: F. Provenza, 1995.
 - ▲ SANTOS JR, Manuel Joaquim e IRIGOYEN, Eduardo Roberto Costa. Metrologia dimensional. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS, 1995.
 - ▲ SANTOS Jr., M. J.; IRIGOYEN, E. R. C. Metrologia Dimensional: Teoria e Prática. 2 ed. Florianópolis: UFSC, 1995.
 - ▲ TELECURSO 2000. Metrologia. São Paulo: SENAI – Fundação Roberto Marinho, Positivo Editora.
-



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	I
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DOS MATERIAIS				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	02 HORAS	FATOR	1
EMENTA	Processos metalúrgicos aplicados à indústria metalomecânica; Características, propriedades e estrutura interna dos materiais metálicos ferrosos e não ferrosos; dos processos de corrosão e dos respectivos meios de proteção.				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecer os processos siderúrgicos e metalúrgicos dos materiais aplicáveis à indústria metalomecânica, bem como sobre as características e propriedades destes. ➤ Conhecer a constituição interna dos materiais metálicos ferrosos, as formas de obtenção e características dos materiais metálicos não ferrosos. ➤ Conhecer os processos de desenvolvimento e de proteção contra a corrosão. 				
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siderurgia e Metalurgia <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Conceitos e Definições 1.2. Produtos Siderúrgicos (Tipos, Formas de Obtenção, Classificação e Normatização. Aplicações) 2. Características e Propriedades dos Materiais Metálicos (Mecânicas, Tecnológicas e de Aplicação). 3. Constituição da Matéria <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Fases, Soluções Homogêneas e Heterogêneas, Sólido e Solvente. 3.2. O Estado Sólido. 3.3. O Átomo e a Estrutura Cristalina dos Metais (CFC, CCC e Hexagonal). 3.4. Defeitos em um Sistema Cristalino (Pontuais, de Linha e de Contorno ou Superficiais). 4. O Diagrama de Fases 				

	<p>4.1. Diagrama Fe-C. Aço: sistema de classificação; composição química e propriedades; efeitos dos elementos de liga; tipos de aços. Ferro Fundido: branco; cinzento; maleável; nodular.</p> <p>4.2. Metais e Ligas Não-Ferrosos Cobre. Alumínio. Chumbo. Estanho. Zinco. Níquel. Magnésio. Titânio. (Estrutura, formas de obtenção, características e propriedades. Aplicações).</p> <p>5. Corrosão e Revestimentos Anticorrosivos 5.1. Definições. 5.2. Processo de oxi-redução. 5.3. Diferentes formas de manifestações. 5.4. Métodos de prevenção e controle (ligamento metálico; revestimentos; barreira química; proteção anódica e catódica).</p>
<p>METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas Técnicas ▲ Seminários
<p>METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatórios de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
<p>RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco ▲ Data Show ▲ Sala de aula ▲ Insumos ▲ EPI
<p>BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA</p>	<p>Bibliografia Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ CHIAVERINI, Vicente. Aços e ferros fundidos. 7 ed. São Paulo: ABM – Associação Brasileira de Metais e Metalurgia, 2002. ▲ _____. Tecnologia mecânica – estruturas e propriedades das ligas metálicas. Vol. 1. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986. ▲ _____. Tecnologia mecânica – processos de fabricação e tratamento. Vol. 2. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986. ▲ _____. Tecnologia mecânica – materiais de construção mecânica. Vol. 3. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986. ▲ CALLISTER JR., William D. Ciência e engenharia de materiais – uma introdução. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. ▲ COLPAERT, Albert. Metalografia dos produtos siderúrgicos. 6. ed. São Paulo: ABM – Associação Brasileira de Metais e Metalurgia, 2000.

Bibliografia Complementar

- ▲ COUTINHO, Telmo Azevedo. Metalografia de não ferrosos – análise e prática. São Paulo: McGraw-Hill, 1980.
- ▲ FREIRE, J. M. Fundamentos de tecnologia mecânica – materiais de construção mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 1983.
- ▲ GEMELLI, Enori. Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- ▲ GENTIL, Vicente. Corrosão. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- ▲ _____. Tratamentos térmicos das ligas ferrosas. 2 ed. São Paulo: ABM – Associação Brasileira de Metais e Metalurgia, 1987.
- ▲ TELECURSO 2000. Materiais, tratamentos térmicos e tratamentos de superfícies. Vol. 1, 2, 3 e 4. São Paulo: SENAI – Fundação Roberto Marinho, Positivo Editora.
- ▲ TELLES, Pedro Carlos Silva. Materiais para equipamentos de processo. 6 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.
- ▲ TORRE, Jorge. Manual prático de fundição e elementos de prevenção da corrosão. São Paulo: Hemus, 2004.
- ▲ VLACK, Lawrence Hall Van. Princípios de ciências dos materiais. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

SITES:

- ▲ http://www.bibvirt.futuro.usp.br/textos/didaticos_e_tematicos/telecurso_2000_cursos_profissionalizantes;
- ▲ <http://www.abmbrasil.com.br>; <http://www.abraco.org.br>



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	I
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	FUNDAMENTOS DE SOLDAGEM				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	2
EMENTA	Processo de união por soldagem. Técnica, características, fonte de calor e o ciclo térmico. Tensões e distorções. Monitoramento e segurança em soldagem. Processos envolvendo arco elétrico e gás. Simbologia.				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecer os princípios da tecnologia da soldagem. ➤ Conhecer e aplicar os principais processos de soldagem, a terminologia de soldagem, as fontes de energia, a física do arco e o fluxo térmico. ➤ Conhecer as principais características das fontes de energia de soldagem. ➤ Entender e aplicar os processos de soldagem oxigás e pelo emprego de eletrodo revestido quanto ao equipamento, consumíveis, variáveis do processo e técnicas operatórias. ➤ Conhecer noções gerais de segurança em soldagem. ➤ Simular soldagem pelo emprego do processo eletrodo revestido. ➤ Realizar soldas pelo emprego de processo oxigás e pelo emprego de eletrodo revestido 				
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p><u>Parte Teórica:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução aos Processos de Soldagem <ol style="list-style-type: none"> 1.1. História da Soldagem 1.2. Classificação dos Processos de Soldagem 1.3. Os Diferentes Processos de Soldagem 2. Terminologia da Soldagem <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Juntas 2.2. Posições de Soldagem (Introdutório) 2.3. Solda 2.4. Cordão de Solda 				

3. Noções dos Principais Processos de Soldagem a Arco

- 3.1. Soldagem com Eletrodos Revestidos
- 3.2. Soldagem TIG
- 3.3. Soldagem Plasma
- 3.4. Soldagem MIG/MAG
- 3.5. Soldagem com Eletrodo Tubular
- 3.6. Soldagem a Arco Submerso
- 3.7. Soldagem com Eletroescória e Eletrogás

4. Estudo do Arco Elétrico

- 4.1. Características Elétricas do Arco
- 4.2. Características Térmicas do Arco
- 4.3. Características Magnéticas do Arco (Efeito Pitch e Sopro Magnético)

5. Fontes de Energia para Soldagem a Arco

- 5.1. Fontes Eletromagnéticas
- 5.2. Ciclo de Trabalho
- 5.3. Fontes Eletrônica
- 5.4. Fontes Universais

6. Soldagem com Eletrodos Revestidos

- 6.1. Funções do Revestimento
- 6.2. Tipos de Revestimento
- 6.3. Classificação dos Eletrodos
- 6.4. Técnicas Operatórias
- 6.5. Armazenamento e Secagem de Eletrodos
- 6.6. Noções Básicas de segurança na soldagem
- 6.7. Noções de Insalubridade e periculosidade.

Parte Prática:

1. Soldagem Oxiacetilênica

- 1.1. Realização de soldas em chapas finas de aço com e sem material de adição.
- 1.2. Realização de soldas finas sem metal de adição e soldas espessas de aço com metal de adição.

2. Soldagem com Eletrodos Revestidos

- 2.1. Emprego de simulador abordando os diversos aspectos da aplicação
- 2.2. Realização de soldas empregando diferentes tipos de eletrodo
- 2.3. Diferentes posições e chanfros
- 2.4. Controle da temperatura da junta

3. Tratamento do Consumível de Soldagem

- 3.1. Aquecimento
- 3.2. Secagem e manutenção da secagem de Eletrodos baseado

	em norma técnica
METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas Técnicas ▲ Seminários
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatórios de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Laboratório de soldagem ▲ Insumos ▲ EPI
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ BUZZONI, Henrique Antônio. Manual de solda elétrica. Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1987. ▲ CUNHA, Lelis José G. da. Solda: como, quando e por quê. 2 ed. Porto Alegre: D. C. Luzzatto, 1989. ▲ HOFFMAN, Salvador. Manutenção por soldagem. Caxias do Sul: EDUCS, 1986. <p>Bibliografia Complementar</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ MACHADO, Ivan Guerra. Condução do calor na soldagem – fundamentos e aplicações. Porto Alegre: Associação Brasileira de Soldagem (ABS), 2000. ▲ _____. Sistemas de especificação dos consumíveis para soldagem e brasagem. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem (FBTS), 1993. ▲ MAGRINI, Rui de Oliveira. Segurança do trabalho na soldagem oxiacetilênica. São Paulo: Fundacentro. ▲ MARQUES, Paulo Villani, MODENESI, Paulo José e BRACARENSE Alexandre Queiroz. Soldagem: fundamentos e tecnologia. Minas Gerais: UFMG, 2005. ▲ QUITES, Almir M. Introdução à soldagem do arco voltaico. Florianópolis: Soldasoft, 2002. ▲ WAINER, Emílio, BRANDI, Sérgio Duarte e MELLO, Fábio Decourt. Homem de. Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. ▲ SITES: ▲ http://www.esab.com.br; http://www.aga.com.br; ▲ http://www.fbts.com.br; http://www.soldasoft.com.br;



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	I
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	LÍNGUA PORTUGUESA				
CH SEMESTRAL	40 HORAS	CH SEMANAL	02 HORAS	FATOR	1

EMENTA	Leitura e produção de textos, gêneros textuais, coesão e coerência.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender, interpretar e produzir textos de gêneros diferentes. ➤ Empregar adequadamente os fundamentos da comunicação através da leitura e escrita e conversação da Língua Portuguesa, no ambiente de trabalho. ➤ Elaborar, de acordo com a redação apropriada para cada tipologia, relatórios, projetos, textos informativos e laudos.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Processo de comunicação <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Variedades linguísticas 1.2. Funções da linguagem 1.3. Elementos de distinção entre língua oral e escrita 2. Tipologia/Gênero de texto <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Leitura e interpretação de texto 2.2. Produção textual 3. Fatores de Textualidade <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Coesão textual 3.2. Coerência textual 3.3. Precisão lexical (adequação vocabular) 4. Redações de textos técnicos em suas variadas formas <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Relatório 4.2. Currículo 4.3. Requerimento 4.5. Memorando 4.7. Laudos

METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas ▲ Aulas Práticas ▲ Aulas em computador com uso de softwares
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Testes/Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Desenvolvimento de projetos
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Lápis e Apagador para Quadro Branco
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ ANTUNES, Irlandé. Lutar com palavras: coesão e coerência. São Paulo: Parábola Editorial, 2005. ▲ AZEVEDO, I. B. de. O prazer da produção científica: diretrizes para a elaboração de trabalhos científicos. 10. ed. São Paulo: Hagnos, 2001. ▲ BECHARA, Evanildo. Gramática escolar da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Lucerna, 2001. <p>Bibliografia Complementar</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ FÁVERO, Leonor Lopes. Coesão e coerência textuais. São Paulo: Ática, 1999. ▲ KOCH, Ingedore G. Villaça. Introdução à linguística textual. São Paulo: Martins Fontes, 2009. ▲ OLIVEIRA, José Paulo Moreira de. A redação eficaz. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. ▲ SILVA, Maurício. O Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa. São Paulo, Contexto, 2008. ▲ ZANOTTO, Normelio. Correspondência e redação técnica. 2. ed. revisada e atualizada. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2009. ▲



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	I
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	MATEMÁTICA				
CH SEMESTRAL	40 HORAS	CH SEMANAL	02 HORAS	FATOR	1
EMENTA	Conceitos básicos como: relações trigonométricas, áreas, volumes, vetores. Noções básicas de estatística como: média.				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entender e aplicar cálculo de consumo de materiais e custo de produção em soldagem. 				
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p>1. Operações matemática básicas:</p> <p>1.1. Soma, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação.</p> <p>1.2. Sequência das operações matemáticas.</p> <p>1.3. Função linear, quadrática e exponencial.</p> <p>1.4. Equação da reta (y em função de x).</p> <p>1.5. Gráficos de função.</p> <p>1.6. Função seno, cosseno e tangente.</p> <p>2. Área e Volume.</p> <p>2.1. Área do triângulo, círculo, quadrado, retângulo.</p> <p>2.2. Volume de paralelepípedo e de pirâmide com base reta.</p> <p>2.3. Unidades de medida, linear, área e volume.</p> <p>3. Razão e proporção.</p> <p>4. Noções Estatística</p> <p>4.1 Médias aritmética e ponderada.</p> <p>4.2. Noção de erro em relação à média aritmética.</p> <p>4.3. Variância e desvio padrão.</p> <p>5. Juros</p> <p>5.1. Juros Simples</p> <p>5.2. Juros Compostos</p>				

METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Testes/Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação ativa em sala de aula com suporte do professor ▲ Avaliação individual escrita
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco e lápis ▲ Data Show ▲ Computador
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ BOULOS, P; CAMARGO I. Geometria Analítica – Um Tratado Vetorial. Pearson, 2005. ▲ IEZZI, G. Fundamentos de Matemática Elementar v 3: Trigonometria. Atual, 2004. ▲ SILVA, S M; SILVA, E M; SILVA, E M. Matemática básica para cursos superiores. Atlas, 2006. <p>Bibliografia Complementar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ LIPSCHVTZ, S. Álgebra Linear. 3 ed. Pearson, 2004



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	I
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	INFORMÁTICA BÁSICA				
CH SEMESTRAL	40 HORAS	CH SEMANAL	02 HORAS	FATOR	2

EMENTA	Conhecimento funcional do Sistema Operacional, utilização dos aplicativos de edição de textos, planilha de cálculos e de apresentação.
OBJETIVOS	➤ Conhecer e aplicar <i>softwares</i> específicos do curso.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à microinformática <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Evolução histórica da computação 1.2. Hardware e software 1.3. Sistemas numéricos 1.4. Como funciona um computador digital 1.5. Redes de computadores 2. Sistema operacional e utilitários <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Conceituação de sistemas operacionais 2.2. Sistema operacional Windows 2.3. Programas Utilitários 3. Software de apresentação <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Como criar uma apresentação utilizando o assistente 3.2. Visão geral da janela do PowerPoint 3.3. Sistema de ajuda 3.4. Como trabalhar com os modos de exibição de slides 3.5. Como gravar, fechar e abrir apresentação 3.6. Como imprimir apresentação apresentações, anotações e folhetos 3.7. Fazendo uma apresentação: utilizando listas, formatação de textos, inserção de desenhos, figuras, som, vídeo, inserção de gráficos, organogramas, estrutura de cores, segundo plano 3.8. Como criar anotações de apresentação

	<p>3.9. Utilizar transição de slides, efeitos e animação</p> <p>4. Processador de texto</p> <p>4.1. Visão geral do software Word</p> <p>4.2. Configuração de páginas</p> <p>4.3. Digitação e manipulação de texto</p> <p>4.4. Nomear, gravar e encerrar sessão de trabalho</p> <p>4.5. Controles de exibição</p> <p>4.6. Correção ortográfica e dicionário</p> <p>4.7. Inserção de quebra de página</p> <p>4.8. Recuos, tabulação, parágrafos, espaçamentos e margens</p> <p>4.9. Listas</p> <p>4.10. Marcadores e numeradores</p> <p>4.11. Bordas e sombreamento</p> <p>4.12. Classificação de textos em listas</p> <p>4.13. Colunas</p> <p>4.14. Tabelas</p> <p>4.15. Modelos</p> <p>4.16. Ferramentas de desenho</p> <p>4.17. Figuras e objetos</p> <p>4.18. Hifenização e estabelecimento do idioma</p> <p>4.19. Mala direta</p> <p>5. Planilha eletrônica</p> <p>5.1. O que faz uma planilha eletrônica</p> <p>5.2. Entendendo o que sejam linhas, colunas e endereço da célula</p> <p>5.3. Fazendo Fórmula e aplicando funções</p> <p>5.4. Formatando células</p> <p>5.5. Resolvendo problemas propostos</p> <p>5.6. Classificando e filtrando dados</p> <p>5.7. Utilizando formatação condicional</p> <p>5.8. Vinculando planilhas</p>
METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Testes/Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Relatórios de aulas teóricas e práticas.
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação ativa em sala de aula ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Lápis e Apagador para Quadro Branco

**BIBLIOGRAFIA
RECOMENDADA****Bibliografia Básica**

- ▲ CAPRON, H.L. e JOHNSON, J.A. Introdução à informática. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
- ▲ Apostilas e estudos dirigidos desenvolvidos por professores da área de Informática do CEFET/RN

Bibliografia Complementar

- ▲ JORGE, Marcos (coord). Internet. Makron Books, 1999.
- ▲ TINDOU, Rodrigues Quintela. Power Point XP. Escala Ltda, 2000.
- ▲ MICROSOFT. Manual do Word.
- ▲ MICROSOFT. Manual do Excel.
- ▲ MICROSOFT. Manual do PowerPoint.



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	II
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	2

EMENTA	Introdução ao desenho assistido por computador (CAD). Softwares para CAD. Ferramentas Básicas de CAD. Manipulação e Edição de Arquivos CAD. Noções de configuração para impressão (plotagem)
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ler, interpretar e traçar a mão livre (esboço e croqui), com correção e facilidade, desenhos técnicos de peças e pequenos conjuntos, conforme normas da ABNT; ➤ Utilizar o CAD para o detalhamento de desenhos; ➤ Cotar e dimensionar, conforme normas, desenhos de peças e dispositivos mecânicos; ➤ Interpretar e executar vistas de peças e seus detalhamentos; ➤ Executar e interpretar desenhos de peças e conjuntos em perspectivas cavaleiras e isométricas e seus detalhamentos; ➤ Escolher e traçar cortes em peças e conjuntos; ➤ Interpretar e executar vistas explodidas; ➤ Conhecer simbologia de elementos mecânicos; ➤ Conhecer os materiais e normas utilizadas em desenho técnico; ➤ Compreender as vistas ortográficas, cortes e secções de um objeto e sua representação em perspectiva. ➤ Compreender, interpretar e elaborar desenhos técnicos.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p>1. Vistas Ortográficas</p> <p>1.1 Sistemas de projeção, definição, método europeu e método americano, representações e recomendações nos traçados de projeções, cortes e secções.</p> <p>2. Perspectivas</p> <p>2.1 Tipos de perspectivas: Perspectiva Isométrica, Dimétrica, trimétrica e Cavaleira.</p>

	<p>3. Layouts de Plotagem– Detalhamento - CAD</p> <p>3.1. Formatação normalizada e layout de plotagem, criação do próprio formato normalizado, busca e inserção de peça ou montagem.</p> <p>3.2. Padrão de desenho personalizado, arquivo com múltiplos layouts, inserção em formato a partir dos modos peça e montagem, vistas ortogonal e isométrica.</p> <p>3.3. Vistas auxiliares, reposicionamento de vistas, vistas de seção, vista de detalhe, seção de corte parcial, quebra (ruptura), trabalho com layers, criação e configuração de layers, inserção de anotações, nota, uso de balonamento.</p> <p>3.4. Símbolo de acabamento de superfície, símbolo de solda, carreira, tratamento de extremidade, tolerâncias dimensionais e geométricas – dimxpert, símbolo de recurso de referência primária, alvo de referência primária, chamada de furo, representação de rosca, marcas de centro, linha de centro, linha de chamada com múltiplo desvio, pino-guia.</p> <p>3.5. Inserção de tabelas, tabela geral, tabela de furos, tabela de dobras, tabelas de punção, lista de materiais.</p> <p>3.6. Dimensionamento de vistas, dimensionamento manual, autodimensionamento, dimxpert, vista explodida de montagem, configuração de armazenamento, criação da vista explodida, explodir e recolher a vista explodida, layout de plotagem de vista explodida.</p> <p>4. Desenho de componentes mecânicos</p> <p>4.1. Roscas</p> <p>4.2. Porcas e parafusos</p> <p>4.3. Rebites</p> <p>5.4. Engrenagens</p> <p>5.5. Soldas, chanfros e posições de diferentes geometrias.</p>
<p>METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas Técnicas ▲ Seminários
<p>METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatórios de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
<p>RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Laboratório de Informática

	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Lápis e Apagador para quadro branco ▲ Softwares específicos para CAD ▲ Insumo
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ BALDAN, Roquemar de Lima e COSTA, Lourenço. Autocad 2016 – utilizando totalmente. São Paulo: Érica. <p>Bibliografia Complementar</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ FIALHO, Arivelto B. Autocad 2004: teoria e prática 3D no desenvolvimento de produtos industriais. São Paulo: Érica. ▲ LIMA, Cláudia Campos. Estudo dirigido de auto-cad 2006. São Paulo: Érica. ▲ LIMA Cláudia Campos e CRUZ, Michele David. Estudo dirigido de autocad 2005 – enfoque para mecânica. São Paulo, Érica. ▲ LIMA Cláudia Campos e LADEIRA, Marcelo Chaves. Autocad for windons: guia prático. São Paulo, Érica. ▲ MACFLOWELL, Ivan e MACDOWIL, Rosângela. Autocad: curso passo a passo 2000. Ed Terra. ▲ MAKRON BOOKS. Autocad passo a passo. Núcleo Técnico Editorial. São Paulo: Makron. ▲ MATSUMOTO, Elia Yathie. Autocad 2000: fundamentos 2D & 3D. 4 ed. São Paulo: Érica. ▲ _____. Autocad 2004: fundamentos 2D & 3D. 2 ed. São Paulo: Érica. ▲ _____. Autocad 2005: guia prático 2D & 3D. São Paulo: Érica. ▲ _____. Autocad 2006: guia prático 2D & 3D. São Paulo: Érica. SILVA, Gerson Antunes. Apostila auto-cad 2000 2D e 3D e avançado. São Paulo: Érica, 1999. <p>▲ SITE: http://www.bibvirt.futuro.usp.br/textos/didaticos_e_tematicos/elecurso_2000_cursos_profissionalizantes</p>



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	II
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	PROCESSOS DE SOLDAGEM 1				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	2

EMENTA	Terminologia e simbologia. Fontes de energia. Processos de soldagem a gás e a arco elétrico. Defeitos em soldagem. Consumíveis e suas normas técnicas. Técnica operatória em soldagem.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecer os princípios da tecnologia da soldagem. ➤ Conhecer e aplicar os principais processos de soldagem. ➤ Conhecer a terminologia de soldagem. ➤ Conhecer as principais características das fontes de energia de soldagem. ➤ Conhecer o processo de eletrodo revestido quanto ao equipamento, consumíveis, - variáveis do processo e técnicas operatórias. ➤ Realizar soldas com os processos oxiacetilênico e eletrodo revestido.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p><u>Parte Teórica</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terminologia e Simbologia da Soldagem 2. Princípios de segurança em Soldagem 3. O arco elétrico de Soldagem: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Características elétricas do arco, 3.2. Características térmicas do arco 3.3. Características magnéticas do arco. 4. Fontes de energia para soldagem a arco: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Requisitos básicos das fontes 4.2. Fontes convencionais 4.3. Fontes de controle eletrônico.

	<p>5. Processo de soldagem a gás:</p> <p>5.1. Aplicações industriais</p> <p>5.2. Equipamentos</p> <p>5.3. Normas de consumíveis</p> <p>5.4. Tipos de consumíveis</p> <p>5.5. Defeitos típicos</p> <p>5.6. Técnica operatória</p> <p>5.7. Variáveis do processo.</p> <p>6. Processo de soldagem com eletrodo revestido</p> <p>6.1. Aplicações industriais</p> <p>6.2. Equipamentos</p> <p>6.3. Normas de consumíveis</p> <p>6.4. Tipos de consumíveis</p> <p>6.5. Método de transferência de metal para a poça de fusão</p> <p>6.6. Defeitos típicos e variáveis do processo</p> <p>6.7. Vantagens e desvantagens do emprego do processo.</p> <p><u>Parte Prática:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar cordões de solda com eletrodos revestidos em diferentes materiais, como aço carbono, aço inoxidável e ferro fundido; 2. Soldar com diferentes tipos de composições de eletrodos, posições e chanfros. 3. Realizar ensaios metalográficos para relacionar penetração e o valor da tensão aplicada. Realizar cordões de solda oxiacetilênica em aço carbono em diferentes espessuras com e sem adição de metal. Realizar ensaios metalográficos de cordões de solda.
<p>METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
<p>METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
<p>RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco, lápis e apagador ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Sala de aula climatizada ▲ Laboratório de Soldagem ▲ Reprografia

	<ul style="list-style-type: none">▲ EPI▲ Insumos
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica:</p> <ul style="list-style-type: none">▲ ALMENDRA, A.C. et al. Soldagem. São Paulo: Senai, 1997.▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. The Welding handbook. Miami: 1990. v. 1/2.▲ MARQUES, P. V.; MODENES .P. J.; BRACARENSE A. Q. Soldagem: Fundamentos e Tecnologia. 2. ed. Minas Gerais: UFMG, 2007.▲ QUITES, A.M.; Introdução à soldagem a arco voltaico. Solda-soft, 2002.▲ WAINER, E., BRANDI, S.D., HOMEM DE MELLO, F.D.. Sol-dagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992. <p>Bibliografia Complementar</p> <ul style="list-style-type: none">▲ CLARA, M.S. Revestimentos. São Paulo: ABS, 1988.▲ FORTES, C., VAZ, C.T.; Eletrodos revestidos ok. Apostila ESAB, 2005, 64p. disponível em http://www.esab.com.br/br/por/Instrucao/biblioteca/Apostilas.cfm.▲ MARQUES, P. V. Tecnologia de soldagem. Belo Horizonte: O Lutador, 1991.▲ WAINER, E. Soldagem. São Paulo: ABM, 1982.



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	II
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	2
EMENTA	Visão geral dos processos de fabricação. Processos de Usinagem Histórico da usinagem. Tornos: partes constituintes e acessórias. Preparação de ferramenta. Operações de usinagem. Processos de fundição e conformação				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecer os tipos de processos de fabricação utilizados na indústria. ➤ Ser capaz de diferenciar processos de fundição, usinagem, conformação e soldagem. ➤ Conhecer aplicações práticas dos diversos processos de fabricação. ➤ Identificar e utilizar corretamente os mecanismos, ferramentas e acessórios de tornos mecânicos horizontais. ➤ Executar processos de abertura de furo de centro, faceamento, desbaste, torneamento cilíndrico, rasgo cilíndrico, recartilamento, acabamento e controle dimensional. 				
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p><u>Parte Teórica:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. História da Usinagem 2. Tornos Mecânicos <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Tipos. Partes constituintes. Acessórios. 3. Ferramentas de Usinagem <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Tipos. Materiais de fabricação. Wídias e materiais cerâmicos. Aplicações. 3.2. Preparação e afiação (ângulo de folga ou incidência, de cunha, de saída ou de ataque, e de corte). Gabaritos. 4. A Operação de Usinagem <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Leitura da tarefa. 				

	<p>4.2. Posicionamento da peça. Posicionamento da ferramenta.</p> <p>4.3. Rotação da peça. Velocidade de corte ou de avanço da ferramenta.</p> <p>4.4. Furo de centro. Faceamento. Desbaste. Torneamento cilíndrico. Rasgo cilíndrico com bedame. Recartilhamento. Acabamento.</p> <p>4.5. Controle dimensional da qualidade.</p> <p>5. Processos de Conformação</p> <p>5.1. Definição de conformação mecânica</p> <p>5.2. Laminação</p> <p>5.3. Extrusão</p> <p>5.4. Trefilação</p> <p>5.5. Forjamento</p> <p>5.6. Estampagem</p> <p>6. Processos de Fundição</p> <p>6.1. Definição de fundição</p> <p>6.2. Etapas da fundição</p> <p>6.3. Fundição em areia</p> <p>6.4. Fundição de precisão</p> <p>6.5. Fundição com moldes permanentes</p> <p><u>Parte Prática:</u></p> <p>1. Escolha e afiação de ferramentas.</p> <p>2. Posicionamento e centralização da peça no torno mecânico.</p> <p>3. Posicionamento e centralização da ferramenta no torno mecânico</p> <p>4. Leitura e execução de tarefas: Furo de cento. Faceamento. Desbaste. Torneamento cilíndrico. Rasgo cilíndrico com bedame. Recartilhamento. Acabamento.</p> <p>5. Controle dimensional da qualidade.</p>
METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
RECURSOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco

<p>DIDÁTICOS NECESSÁRIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Lápis e Apagador para Quadro Branco ▲ Equipamentos para aula prática pertinente ▲ Insumos
<p>BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA</p>	<p>Bibliografia Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ CALLISTER JR., William D.. Ciência e engenharia de materiais – uma introdução. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. ▲ DINIZ, Anselmo Eduardo, MARCONDES, Francisco Carlos e COPPINI, Nivaldo Lemos. Tecnologia da usinagem dos materiais. 5 ed. São Paulo: Artliber. ▲ ALDECI e et.al.. Usinagem em altíssimas velocidades - como os conceitos hsm/hsc podem revolucionar a indústria metal-mecânica. São Paulo: Érica, 2003. ▲ BIANCHI, Eduardo Carlos, AGUIAR, Paulo Roberto e PIUBLEI, Bruno Amaral. Aplicação e utilização dos fluidos de corte. São Paulo: Artliber. <p>Bibliografia Complementar</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ CASILLAS, L. A.. Máquinas: formulário técnico. 4. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1987. ▲ _____. Ferramentas de corte. 3. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1987. ▲ CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia mecânica – processos de fabricação e tratamento. Vol. 2. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986. ▲ CUNHA, Lauro Salles e CRAVENCO, Marcelo Padovani. Manual prático do mecânico. 1 ed. rev. São Paulo: Hemus, 2002. ▲ FERRARESI Dino. Fundamentos da usinagem dos metais. 11 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. ▲ FREIRE, J. M.. Instrumentos e ferramentas manuais – fundamentos de tecnologia 1. Rio de Janeiro: Interciência, 1989. ▲ _____. Introdução às máquinas ferramentas – fundamentos de tecnologia 1. Rio de Janeiro: Interciência, 1989. ▲ _____. Tecnologia mecânica: instrumento de trabalho na bancada. Vol. 1. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1978. ▲ _____. Torno mecânico. Vol. 3. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1979. ▲ ROUILLER, Robert. Formulário do mecânico. São Paulo: Hemus, 2004. ▲ TELECURSO 2000. Processos de Fabricação. São Paulo: SENAI – Fundação Roberto Marinho, Positivo Editora. ▲ SITE: http://www.bibvirt.futuro.usp.br/textos/didaticos_e_tematicos/telecurso_2000_cursos_profissionalizantes



Ministério da Educação
 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
 Alagoas
 Pró - Reitoria de Ensino



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	II
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	GESTÃO ORGANIZACIONAL E SEGURANÇA DO TRABALHO				
CH SEMESTRAL	40 HORAS	CH SEMANAL	02 HORAS	FATOR	1

EMENTA	Princípios fundamentais de Gestão Organizacional aplicada à segurança no trabalho e administração de empresas; Acidentes de Trabalho; Legislação Aplicada Segurança do Trabalhador; Riscos Ambientais, Programas de Saúde e Segurança aplicada à Soldagem.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar práticas de gestão organizacional em noções básicas de administração de Empresas; ➤ Conhecer noções sobre a Segurança do Trabalho em Geral, no Brasil e no Mundo, reconhecendo sua importância; ➤ Conhecer aspectos relevantes das Normas Regulamentadoras; ➤ Conhecer e utilizar Equipamentos de proteção Individual e Coletiva; ➤ Conhecer os princípios de combate a incêndio; ➤ Entender a estrutura de programas de saúde e segurança do trabalho. <p>Adicionalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecer os principais riscos de acidentes nos diferentes processos de soldagem; ➤ Identificar os diversos equipamentos utilizados nos processos de soldagem; ➤ Conhecer os vários tipos de gases, abordando todos os cuidados necessários nos processos de solda; ➤ Conhecer os tipos de radiações, vapores e aerodispersóides existentes nos processos de soldagem; ➤ Conhecer e identificar os equipamentos de Proteção Individual para cada Processo; ➤ Identificar os diferentes sistemas de Exaustão.
CONTEÚDOS	

PROGRAMÁTICOS	<ol style="list-style-type: none">1. Noções Básicas de Administração<ol style="list-style-type: none">1.1. Evolução histórica da administração1.2. Funções básicas da administração, planejamento, organização e controle1.3. Sistemas de Informações Gerenciais1.4. Empresas: conceitos, tipos de atividades, campos de atuação, tamanho.1.5. Noções de organogramas de empresas, fluxogramas e layout.1.6. Constituição Jurídica das empresas1.7. Legislação aplicada ao trabalho (aspectos fundamentais e CLT) 2. Introdução à Segurança e a Acidentes e Doenças de Trabalho<ol style="list-style-type: none">2.1. Introdução a Segurança do Trabalho2.2. Legislação relacionada à Segurança do Trabalho (Normas regulamentadoras)2.3. Visão geral sobre programas de segurança e saúde do trabalho e requisitos mínimos para sua implantação.2.4. Competências e Habilidades dos Profissionais de SSMA2.5. Acidentes e Doenças do trabalho. Definições, causas e consequências2.6. Noções de Primeiros Socorros2.7. Comunicação de Acidentes de Trabalho. 3. Riscos Ambientais e Fundamentos da Higiene Ocupacional<ol style="list-style-type: none">3.1. Conceito de Riscos Ambientais3.2. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva3.3. Programas de Gestão de Riscos Ambientais3.4. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais-PPRA3.5. Programa de Prevenção contra riscos Respiratórios-PPR3.6. Princípios de Higiene Ocupacional 4. Procedimentos e políticas de SSMA(Saúde, Segurança e Meio Ambiente)<ol style="list-style-type: none">4.1. Diretrizes de SSMA4.2. Identificação e Análise de Riscos e Impactos4.3. Sistemas de Disposição de Resíduos4.4. Controle de Produtos e Processos4.5. Integridade de instalações e Equipamentos4.6. Instalações de Combate a Incêndio e Pânico 5. Abordagem direcionada para aplicação em soldagem, envolvendo os seguintes tópicos:<ol style="list-style-type: none">5.1. Conceituação: acidente; risco operacional; ato seguro; condições inseguras.5.2. Conceito de fogo. Métodos de extinção. Medidas preventivas gerais.5.3. Riscos na soldagem.5.4. Radiações, Ruído, Gases, Vapores e Aerodispersóides na
----------------------	--

	<p>soldagem.</p> <p>5.5. Ventilação industrial,</p> <p>5.6. Proteção individual e uso de EPI's.</p> <p>5.7. Ergonomia.</p>
METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco, lápis e apagador ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Insumos
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ BRASIL, Ministério do Trabalho. Manual de legislação, segurança e medicina do trabalho. 71 ed. São Paulo: Atlas, 2013. ▲ SALIBA, Tuffi M. Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador. Editora Atlas, 4 ed. Edição 2007. ▲ VEIGA, Emilio. <i>Segurança na Soldagem</i>. Editora. Globus, 2012. ▲ MACINTYRE, A. J. <i>Ventilação Industrial e Controle da Poluição</i> - Editora. LTC – 1990. ▲ IIDA, Itiro. <i>Ergonomia: Projeto e produção</i>. 2 ed. São Paulo: Blucher, 2005. ▲ BRASIL, Constituição (1988). <i>Constituição da República Federativa do Brasil: Promulgada em 5 de outubro de 1988</i>. Organização do Texto: Juarez de Oliveira. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 1990. ▲ <i>Legislação em Segurança e Saúde no Trabalho (Lei 6.514/77 e Normas Regulamentadoras aprovadas pela Portaria MTb 3.214/78 e alterações)</i>. ▲ SOUSA, Carlos Roberto Coutinho de, ARAÚJO, Giovanni Moraes de, BENITO, Juarez. <i>Normas Regulamentadoras Comentadas</i>. Rio de Janeiro. ▲ GONÇALVES, Edward Abreu. <i>Manual de Segurança e Saúde no Trabalho</i>. São Paulo: LTr, 2006. ▲ Santos, Alcinéa M. dos Anjos e outros. <i>Introdução à Higiene Ocupacional</i>. São Paulo: FUNDACENTRO, 2001.

Bibliografia Complementar

- ▲ GRANDJEAN, Etienne. Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho do homem. Porto Alegre: Bookman, 1998.
 - ▲ DUL, Jan & WEERDMEESTER, Bernard. Ergonomia prática. Tradução por Itiro Iida. São Paulo: Editora. Edgard Blucher, 2004. p.137.
 - ▲ ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR - 10152 - Níveis de ruído para conforto acústico. Rio e Janeiro, 1987.
-



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	II
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS APLICADA				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	2

EMENTA	Fornecer aos alunos subsídios para o entendimento de esforços aplicados e as respostas oferecidas pelos materiais de modo a atender situações de aplicação no contexto de aplicação em soldagem.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p>1. Revisão de Conceitos Básicos da Matemática aplicada à Resistência dos Materiais I:</p> <p>1.1. Relações Trigonométricas</p> <p>1.2. Áreas</p> <p>1.3. Volumes</p> <p>1.4. Vetores.</p> <p>2. Revisão de Conceitos da Estática das Estruturas:</p> <p>2.1. Graus de Liberdade</p> <p>2.2. Apoios</p> <p>2.3. Estaticidade e Estabilidade</p> <p>2.4. Forças Externas</p> <p>2.5. Forças Internas (Esforços Solicitantes), Cargas.</p> <p>3. Conceito de Tensão:</p> <p>3.1. Tensão Normal</p> <p>3.2. Tensão de Cisalhamento</p> <p>3.4. Tensão de Compressão,</p>

	<p>3.5. Tensão de Dobramento.</p> <p>3.6. Considerações sobre Projeto (Coeficiente de Segurança)</p> <p>4. Deformações Uniaxiais:</p> <p>4.1. Diagrama Tensão X Deformação</p> <p>4.2. Lei de Hooke (específica para casos uniaxiais)</p> <p>4.3. Módulo de Elasticidade (ou Módulo de Young)</p> <p>4.4. Comportamento Elástico</p> <p>4.5. Deformação Específica Térmica</p> <p>4.6. Coeficiente de Poisson.</p> <p>5. Deformação Plástica</p> <p>6. Concentração de Tensão</p> <p>7. Tensões Residuais</p> <p>8. Fadiga e Fluência</p> <p>9. Flexão</p> <p>9.1. Pura</p> <p>9.2. Caso Geral de Flexão</p> <p>.</p> <p>10. Esforços sobre Ligações Soldadas.</p>
METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco, lápis e apagador ▲ Equipamentos de ensaio para aula prática ▲ Computador ▲ Data Show ▲ EPI ▲ Insumos
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ MELCONIAN, S. Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais. 17 ed. Editora Erica, 2006. ▲ BEER, F. P.; JHONSTON Jr., E. R. Resistência dos materiais. Editora Markon Books. 3 ed. 1995.

-
- ▲ COLLINS, J. Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas. Editora LTC, 2006.

Bibliografia Complementar

- ▲ Ferdinand P. Beer & E. Russell Johnston Jr: Resistência dos Materiais. 3 ed, Makron Books, 2006.
 - ▲ Ferdinand P. Beer & E. Russell Johnston Jr: Mecânica Vetorial Para Engenheiros – Estática, 5 ed., Makron Books, 2000.
 - ▲ R. C. Hibbeler: Resistência dos Materiais. 5 ed., Prentice-Hall, 2004.
 - ▲ R. C. Hibbeler: Mecânica Estática. 10 ed., Prentice-Hall, 2004.
-



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	II
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	CALDEIRARIA E ESTRUTURAS SOLDADAS				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	1

EMENTA	Propiciar ao conhecimento em Tipos de juntas e chanfros. Métodos de preparação e limpeza dos chanfros. Conhecer os métodos utilizados na caldeiraria. Ler e executar projetos de estruturas soldadas
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aplicar as diferentes técnicas de preparação de juntas, assim como sua limpeza e preparação para a etapa de soldagem. ▲ Conferir ao corpo discente o embasamento teórico e prático para habilitá-lo na execução de práticas sobre traçados de caldeiraria, utilizando chapas para a construção de peças, que serão empregadas nas diversas indústrias mecânicas. ▲ Apresentar ao discente as técnicas de construção de estruturas soldadas, bem como as diferentes estruturas encontradas em plantas industriais.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Os Diferentes Tipos de Juntas 2 – Suporte para o Metal Fundido <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Cobre junta não consumível 2.2. Cama de fluxo 2.3. Juntas sem abertura na raiz 2.4. Passe de selagem 2.5. Cobre juntas metálico (consumível) 3. Preparação de Chanfros <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Preparação por Corte a Plasma 3.2. Preparação por Oxicorte 3.3. Preparação por Usinagem 3.4. Preparação por Lixamento Manual 3.5. Preparação por Forjamento, Laminação e Fundição

	<p>4. Limpeza de Juntas</p> <p>4.1. Limpeza por chama</p> <p>4.2. Lixamento</p> <p>4.3. Escovamento</p> <p>4.4. Limpeza com removedores</p> <p>4.5. Jateamento</p> <p>4.6. Decapagem</p> <p>5. Caldeiraria</p> <p>5.1 Mesa de traçagem, Esquadro, Compasso, etc</p> <p>5.2 Estudo da circunferência, Conceitos, Divisões, etc</p> <p>5.3 Etapa de Execução, Cálculos, Planificação, Derivação soldada</p> <p>5.3 Curva de gomo, Cone, Pirâmide, Boca de lobo, Corte</p> <p>5.4 Maquinário (conceitos e tipos), Guilhotina, Calandra, Prensa, Máquina de solda, Maçarico, Laminadores, Mandrilhagem, Trefilação, Máquina Dobradeira</p> <p>5.5 Peças de Caldeiraria (Redução Transduto de quadrado para redondo, Redução excêntrica de duto redondo p/redondo</p> <p>Confecção de cilindro, Chapéu chinês , Curvas, Tabelas</p> <p>Conversões de frações, Cálculo de comprimento de dobra de 90°</p> <p>6. Estruturas Soldadas</p> <p>6.1 Perfis Estruturais</p> <p>6.2 Barras e perfis soldados</p> <p>6.3 Ligações soldadas</p> <p>6.4 Detalhes de uniões soldadas</p> <p>6.5 Detalhes construtivos das Estruturas soldadas</p> <p>6.6 Montagem de Estruturas soldadas</p>
<p>METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aulas Expositivas dialogadas ➤ Aulas Práticas ➤ Pesquisa Bibliográfica ➤ Provas Teóricas e Práticas ➤ Listas de Exercícios ➤ Visitas técnicas ➤ Seminários
<p>METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
<p>RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco, lápis e apagador ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Sala de aula climatizada ▲ Reprografia

**BIBLIOGRAFIA
RECOMENDADA****Bibliografia Básica:**

- ▲ BUZZONI, Henrique Antônio. Manual de solda elétrica. Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1987
- GAREIS, B. A Soldagem Simples como ela é. Coleção Manuais Técnicos. SACTES/UFPB/ABS. Vol. 9. 1994.
- WAINER, E. Soldagem. São Paulo: ABM, 1982.
- GHIZZE, Antônio – Traçado de Caldeiraria, Funilaria, Encanador Industrial e Geometria Descritiva
- MARRETO, Vândir – Elementos Básicos de Caldeiraria
- PRO-TEC – Desenhista de máquinas – Ed. F. Provenza
- DIAS, L.A.M., *Estruturas de aço*, 2ª Edição. São Paulo: Editora Zigurate, 1998.
- PFEIL, WALTER e PFEIL, MICHÈLE. 2009. *Estruturas de Aço - Dimensionamento Prático de Acordo com a NBR 8800:2008*. Rio de Janeiro : LTC, 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.



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	III
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
CH SEMESTRAL	40 HORAS	CH SEMANAL	02 HORAS	FATOR	1
EMENTA	Noções preliminares ao estudo de introdução à Eletricidade, circuitos elétricos, potência, eletromagnetismo, circuitos trifásicos e diagrama fatorial.				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entender aspectos básicos relacionados à eletricidade e circuitos elétricos. ➤ Conhecer os métodos utilizados para analisar circuitos elétricos em corrente contínua e alternada. ➤ Compreender e aplicar os processos de soldagem. ➤ Identificar componentes eletroeletrônicos básicos. ➤ Identificar o funcionamento de um circuito eletroeletrônico básico. ➤ Ler e interpretar manuais técnicos. ➤ Conhecer e aplicar normas de segurança pessoal e ambiental. 				
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p>1. Introdução:</p> <p>1.1. O conceito de circuitos elétricos;</p> <p>1.2. O eletromagnetismo.</p> <p>2. Circuitos de corrente contínua:</p> <p>2.1.Revisão de resistência elétrica</p> <p>2.2.Lei de “Ohm”</p> <p>2.3.Potência e energia</p> <p>2.4.Circuitos resistivos – lei de Kirchhoff e associações de resistências</p> <p>2.5.Aplicações práticas;</p> <p>3. Noções fundamentais de eletromagnetismo:</p> <p>3.1.Corrente elétrica e campo magnético – visualização, grandezas características, circuito magnético</p> <p>3.2.Interação entre corrente elétrica e campo magnético – força</p>				

	<p>magnética</p> <p>3.3. Lei de Faraday-Lenz – efeito mocional</p> <p>3.4. Princípio físico do gerador e motor elétrico</p> <p>3.5. Produção de corrente alternada. Campo magnético produzido por corrente alternada</p> <p>3.6. Lei de Faraday-Lenz – efeito variacional</p> <p>3.7. Regime alternado – reatâncias e indutâncias indutivas própria e mútua</p> <p>3.8. Princípio físico do transformador</p> <p>4. Circuitos de corrente alternada:</p> <p>4.1. Lei de Ohm para os 3 elementos de circuitos elétricos – resistência (R), indutância (L), e capacitância (C)</p> <p>4.2. Impedância e admitância – conceito, aplicação da lei de Kirchhoff, associação de impedâncias</p> <p>4.3. Potência e energia em regime alternado – análise física do fluxo de energia nos elementos R, L, C, potências instantâneas, ativa, reativa e aparente</p> <p>4.4. Fator de potência – definição, exigência de controle, correção</p> <p>4.5. Diagrama fatorial</p> <p>4.6. Circuitos trifásicos balanceados – definição, ligações estrela e triângulo, tensões e correntes de fase e de linha, potências</p> <p>4.7. Circuitos desbalanceados – componentes simétricas, outros circuitos derivados</p> <p>5 Noções de poluição harmônica:</p> <p>5.1. Origem</p> <p>5.2. Formas de onda</p> <p>5.3. Componentes harmônicos</p>
<p>METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
<p>METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
<p>RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Lápis e Apagador para Quadro Branco; ▲ Equipamento para aula prática pertinente. ▲ Laboratório de eletricidade. ▲ Reprografia. ▲ Data show ▲ Computador

	<ul style="list-style-type: none">▲ EPI▲ Insumos
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica</p> <ul style="list-style-type: none">▲ CREDER, Hélio. Instalações elétricas. Ed. Livros Técnicos e Científicos.▲ MOREIRA, Vinícius de Araújo. Iluminação e fotometria, teoria e aplicação. Ed. Edgard Blucher. Ltda. 1990.▲ PIRELLI FIOS E CABOS ELÉTRICOS. Manual Pirelli de instalações elétricas. Ed. Pini. Ltda. 1995.▲ CELESC. Norma de entrada de instalações consumidoras. NT -01 - BT. 1989.▲ NBR 5410/97 - Projeto, execução e manutenção de instalações elétricas de baixa tensão. <p>Bibliografia Complementar</p> <ul style="list-style-type: none">▲ MACINTYRE, Archibald Joseph, NISKIER, Júlio, Instalações elétricas. Livros Técnicos e Científicos. Editora. AS. 1996▲ LIMA, Domingos Leite Filho. Projetos de instalações elétricas prediais. Editora Érica.▲ MENDONÇA, Roberlam Goncalves de e SILVA, Rui Vagner Rodrigues da. Eletricidade Básica - Editora: Editora do Livro Técnico.▲ WOLSKI, Belmiro, Eletricidade Básica - Editora: Base Editorial.▲ WOLSKI, Belmiro, eletromagnetismo - Editora: Base Editorial.▲ WOLSKI, Belmiro, circuitos e medidas elétricas - Editora: Base Editorial.



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	III
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	METALURGIA DA SOLDAGEM E METALOGRAFIA				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	1

EMENTA	Transferências de calor e ciclo térmico na soldagem. Solidificação, difusão, diluição e repartição térmica. Regiões da junta soldada. Transformação de fases no aço. Diagrama de fases. Classificação dos aços. Impurezas. Carbono equivalente. Diagramas de <i>Schaeffler</i> e de <i>Long</i> e suas respectivas aplicações
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilizar as técnicas de caracterização microestrutural e interpretar corretamente a microestrutura de materiais metálicos. Identificação de regiões de juntas soldadas. Identificação. Caracterização de descontinuidades e defeitos em soldas. Caracterização de metais revestidos e tratados termicamente e termoquimicamente fazendo conexão com os conteúdos das disciplinas: metalurgia da soldagem; processos de soldagem; e processos de corte térmico e tratamentos de superfície. ➤ Conhecer os fenômenos metalúrgicos que irão afetar a microestrutura e as propriedades das juntas soldadas. ➤ Conhecer a influência da composição química e propriedades dos aços, assim como a possibilidade de modificação por mudança em sua história térmica. ➤ Conhecer as reações que ocorrem no arco elétrico e durante a solidificação da poça fundida. ➤ Conhecer os fenômenos térmicos que ocorrem durante a soldagem. ➤ 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). ➤ Conhecer os principais microconstituintes do metal de solda. ➤ Classificar aços e metais não ferrosos.
CONTEÚDOS	1. Introdução:

PROGRAMÁTICOS

- 1.1. Noções de microscopia óptica;
- 1.2. Funcionamento e operação do microscópio metalográfico.
- 1.3. Preparação metalográfica: Lixamento; polimento; ataque químico; registro fotográfico e captação de imagem para registro digital.

2. Metalografia quantitativa:
 - 2.1. Noções;
 - 2.2. Determinação do tamanho de grão;
 - 2.3. Determinação da concentração relativa de fases.
 - 2.4. Avaliação do teor de carbono de aços-carbono por metalografia quantitativa.

3. Transferência de calor na soldagem
 - 3.1. Ciclos térmicos na soldagem e distribuição da temperatura; Cálculo da temperatura de pico, da temperatura de pré-aquecimento e da velocidade de resfriamento para chapas finas e grossas;
 - 3.2. Solidificação da poça de fusão: influência do ciclo térmico e repartição térmica, tipos de crescimento na interface sólido/líquido, geometria da poça fundida;
 - 3.3. Difusão e diluição; Reações metal/gás e metal/escória, índice de basicidade;
 - 3.4. Carbono equivalente;
 - 3.5. Transformação no estado sólido de aços carbono: teoria de nucleação e crescimento de fase.

4. Revisão:
 - 4.1. Transformação Alotrópica do Ferro Puro;
 - 4.2. Fases metálicas e transformações de fase no aço;
 - 4.3. Diagrama de Equilíbrio Fe-C;
 - 4.4. Diagramas de Equilíbrio Termodinâmico;

5. Microconstituintes do metal de solda de aços ferríticos, ferrita acicular,

6. Transformações na ZAC,

7. Trinca a frio induzida por hidrogênio.

8. Aços Alta Ligas: aço inoxidável Baixas Ligas: Baixo teor de carbono, médio teor de carbono e alto teor de carbono;

9. Efeito das Impurezas que levam a descontinuidades e atuação dos Elementos de Liga nos metais ferrosos e não ferrosos.

10. Classificação dos Aços
 - 10.1. Quanto ao teor de carbono
 - 10.2. Quanto a introdução de elementos de liga.

	<p>10.3. Classificação AISI/ABNT; Classificação ASME</p> <p>11. Ferro fundido: 11.1. Ferro cinzento 11.2. Ferro dúctil (modular) 11.3. Ferro branco, 11.4. Ferro maleável; 11.5. Aços de alta liga em processos de soldagem; 11.6. Ferro fundido em processos de soldagem. 11.7. Ensaio de soldabilidade; 11.8. Diagramas de equilíbrio de ligas não ferrosas;</p> <p>12. Exemplos práticos de soldagem de ligas ferrosas. 12.1. Diagramas de <i>Schaeffler</i> e de <i>Long</i> e suas respectivas aplicações. 12.2. Soldagem de metais não ferrosos: principais aplicações, cuidados na operação, suas dificuldades e limitações.</p> <p><u>Parte Prática:</u> 1. Microestrutura e metalografia dos aços. 2. Prática metalográfica (macro e micrografia) no aço e em juntas soldadas. Caracterizar regiões de uma junta soldada. Metal de base, diluição, zona de ligação, ZTA. Raiz, enchimento, acabamento. Metalografia dos metais não ferrosos e sua aplicação na caracterização das partes da junta soldadas.</p>
<p>METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
<p>METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
<p>RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Lápis e Apagador para Quadro Branco ▲ Equipamentos para aula prática pertinente ▲ Insumos
<p>BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA</p>	<p>Bibliografia Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY Welding Handbook. V.1. Miami: 1982. ▲ COLPAERT, Albert. Metalografia dos produtos siderúrgi-

cos. 6 ed. São Paulo: ABM – Associação Brasileira de Metais e Metalurgia, 2000.

▲ COUTINHO, Telmo Azevedo. Metalografia de não ferrosos – análise e prática. São Paulo: McGraw-Hill, 1980.

▲ EMÍLIO WAINER E OUTROS Soldagem: Processos e Metalurgia. São Paulo: Blucher, 1992.

Bibliografia Complementar:

▲ AMERICAN WELDING SOCIETY Welding Handbook. V.4. Miami: 1982.

▲ KOU, SINDO. Welding Metallurgy. New York: John Wiley & Sons Inc, 1987.

▲ LANCASTER, J. F. Metallurgy of Welding. London: Alen & Unwin Ltd, 4 ed., 1987.

▲ MARQUES, P. V., MODENESI, P. J.; BRACARENSE, A. Q. Soldagem: Fundamentos e Tecnologia. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	III
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	PROCESSOS DE SOLDAGEM 2				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	2

EMENTA	Processos de soldagem TIG, MIG/MAG, Arame tubular e Arco submerso: fundamentos, equipamento, consumíveis, variáveis de processo, defeitos típicos e como evitá-los, aplicações, vantagens e desvantagens da aplicação. Técnica operatória. Norma técnica pertinente.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecer os vários processos de soldagem com proteção. ➤ Conhecer a influencia das variáveis dos processos de soldagem com gás de proteção sobre as propriedades dos cordões de solda, ➤ Conhecer e aplicar cada processo de soldagem e quais são as vantagens e desvantagens. ➤ Escolher adequadamente peças, através de parâmetros técnicos e econômicos, levando em conta conceitos da metalurgia que permitem ou limitam a utilização de determinados processos de soldagem. ➤ Entender que os processos de soldagem com proteção podem ser complementares. ➤ Conhecer e aplicar simulador de soldagem pelo emprego do processo TIG e MIG/MAG.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p><u>Parte teórica:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Processo de soldagem TIG histórico, aplicações industriais, equipamentos, normas de consumíveis, eletrodos, defeitos típicos e como evitá-los. Variáveis do processo. Vantagens e desvantagens do processo. 2. Processo de Soldagem MIG/ MAG, histórico, aplicações industriais, métodos de transferência do metal fundido, equipamentos, normas de consumíveis, técnicas operacionais, defeitos típicos e variáveis do processo. Vantagens e desvantagens do processo. 3. Soldagem com arames tubulares (autoprotégido e com prote-

	<p>ção adicional), fundamentos, equipamentos, consumíveis (sólidos e gasosos), normas de consumíveis, aplicações industriais; defeitos típicos e como evitá-los, aplicações. Vantagens e desvantagens do processo.</p> <p>4. Processo de soldagem e corte a Plasma histórico, relações entre materiais e espessuras com o método de soldagem a plasma, aplicações industriais, equipamentos, normas de consumíveis, defeitos típicos e como evitá-los. Variáveis do processo. Vantagens e desvantagens da aplicação.</p> <p>5. Processo de soldagem a Arco Submerso histórico, aplicações industriais, métodos de transferência do metal fundido, equipamentos, propriedades e normas de consumíveis, técnicas operacionais, defeitos típicos e variáveis do processo. Vantagens e desvantagens do processo.</p> <p><u>Parte Prática:</u></p> <p>1. Empregar simulador de soldagem para os procesos TIG e MIG/MAG;</p> <p>2. Realizar cordões de solda TIG em diferentes materiais, como aço carbono, aço inoxidável e alumínio. Soldar com diferentes tipos de gases e composições e realizar ensaios metalográficos para relacionar penetração e tipo de gás.</p> <p>3. Realizar cordões de solda Plasma em diferentes materiais e espessuras, como aço carbono, aço inoxidável e alumínio. Realizar o corte de chapas.</p> <p>4. Realizar cordões de solda a Arco Submerso em aço carbono. Soldar com diferentes tipos de espessuras e passes. Realizar ensaios de tração e Charpy de corpos de provas retirados dos cordões de solda. Realizar ensaios metalográficos em cordões de solda realizados com variação de velocidade de soldagem, corrente e tipo de fluxos.</p>
<p>METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
<p>METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
<p>RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Lápis e Apagador para Quadro Branco ▲ Simulador ▲ Data Show ▲ Computador

	<ul style="list-style-type: none">▲ EPI▲ Insumos
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica:</p> <ul style="list-style-type: none">▲ ALMENDRA, A.C. et al. Soldagem. São Paulo: Senai, 1997.▲ MARQUES, P. V.; MODENES .P. J.; BRACARENSE A. Q. Soldagem: Fundamentos e Tecnologia. 2 ed. Minas Gerais: UFMG, 2007.▲ SCOTTI, A.; PONOMAREV, V. Soldagem MIG/MAG: melhor entendimento, melhor desempenho. Artiliber Editora, 2008.▲ QUITES, A.M.; Introdução à soldagem a arco voltaico. Solda-soft, 2002.▲ PARANHOS, R., SOUZA, A.C. Soldagem a arco submerso. SENAI/RJ. CETEC, 1999.▲ SCOTTI, A., REIS, R.P. Fundamentos e prática de soldagem a plasma. Artiliber Editora, 2007.▲ WAINER, E., BRANDI, S.D., HOMEM DE MELLO, F.D.. Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. v. 1/2. The Welding handbook. Miami: 1990. <p>Bibliografia Complementar:</p> <ul style="list-style-type: none">▲ CLARA, M.S. Revestimentos. São Paulo: ABS, 1988.▲ MARQUES, P. V. Tecnologia de soldagem. Belo Horizonte: O Lutador, 1991.▲ WAINER, E. Soldagem. São Paulo: ABM, 1982.



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	III
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	TRATAMENTOS TÉRMICOS				
CH SEMESTRAL	40 HORAS	CH SEMANAL	02 HORAS	FATOR	2

EMENTA	Aspectos teóricos e práticos de fases metálicas e suas modificações através de tratamentos térmicos. Efeito de impurezas e introdução de elementos de ligas e como se manifestam na soldagem dos aços. Classificação dos aços. Tratamentos térmicos dos metais não ferrosos, procedimentos e objetivos.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar e formular problemas, traduzindo em linguagem técnica os desafios práticos envolvendo Ciência dos Materiais, do processamento de Materiais Metálicos na solução dos problemas referentes à soldagem e aos tratamentos térmicos e termoquímicos.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p><u>Parte Teórica:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretação microestrutural de amostras tratadas termicamente: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Trabalho experimental em grupo envolvendo tratamentos térmicos, metalografia e ensaios de dureza; 2. Caracterização de descontinuidade e defeito em metal de base e em regiões de juntas soldadas. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Noções de tribologia 2.2. Efeito das Impurezas que levam a descontinuidades e atuação dos Elementos de Liga nos metais ferrosos e não ferrosos. 2.3. Correlação de descontinuidades com o processo de soldagem empregado. 3. Tratamentos Térmicos dos aços <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Finalidades de aplicação 3.2. Homogeneização 3.3. Recozimento 3.4. Têmpera

	<p>3.5. Revenido 3.4. Austêmpera e martêmpera 3.6. Caracterização de aplicação no campo: aquecimento por chama e/ou por resistências elétricas.</p> <p><u>Parte Prática:</u> 1. Prática de tratamentos térmicos. Caracterização microestrutural antes e após os diversos tratamentos térmicos visto na teoria. Tratamento térmico para alívio de tensões em soldagem. 2. Caracterização metalográfica dos processos de tratamento de superfície abordados na disciplina “processos de corte térmico e tratamentos de superfície”.</p>
METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Lápis e Apagador para Quadro Branco; ▲ Equipamentos para aula prática pertinente (metalografia: policorte; embutideira metalográfica, lixadeiras, politrizes, capela com exastão, estéreo microscópios e microscópios óticos, dessecadores. Tratamentos térmicos: fornos de mufla, tenazes...)
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ CHIAVERINI, Vicente. Aços e ferros fundidos. 7 ed. São Paulo: ABM – Associação Brasileira de Metais e Metalurgia, 2002. ▲ _____. Tecnologia mecânica – estruturas e propriedades das ligas metálicas. Vol. 1. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986. ▲ _____. Tecnologia mecânica – processos de fabricação e tratamento. . ed. Vol. 2. São Paulo: Makron Books, 1986. ▲ _____. Tecnologia mecânica – materiais de construção mecânica. Vol. 3. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1986. ▲ CALLISTER JR., William D.. Ciência e engenharia de materiais – uma introdução. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. ▲ FREIRE, J. M.. Fundamentos de tecnologia mecânica – materiais de construção mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 1983. ▲ GEMELLI, Enori. Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

-
- ▲ GENTIL, Vicente. Corrosão. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
 - ▲ _____. Tratamentos térmicos das ligas ferrosas. 2 ed. São Paulo: ABM – Associação Brasileira de Metais e Metalurgia, 1987.
 - ▲ TELECURSO 2000. Materiais, tratamentos térmicos e tratamentos de superfícies. Vol. 1, 2, 3 e 4. São Paulo: SENAI – Fundação Roberto Marinho, Positivo Editora.

Bibliografia Complementar:

- ▲ COSTA E SILVA, A. L. Aços e Ligas Especiais. 2 ed. 1988.
-



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	III
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	ELETRÔNICA BÁSICA				
CH SEMESTRAL	40 HORAS	CH SEMANAL	02 HORAS	FATOR	1
EMENTA	Noções preliminares ao estudo de introdução à Eletrônica. Tipos de diodos e circuitos básicos, transistores e noções de eletrônica digital.				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interpretar e identificar componentes eletrônicos. ➤ Executar a manutenção de elementos eletrônicos. 				
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p>1. Introdução à Eletrônica</p> <p>1.1. Materiais Semicondutores.</p> <p>1.2. Processo de Formação dos Semicondutores Tipo P e N: Dopagem.</p> <p>2. Diodos e Circuitos Básicos</p> <p>O Diodo de Junção PN</p> <p>Formação da junção PN.</p> <p>Diodo de Junção PN: Nomenclatura e Simbologia adotadas pela ABNT, Curva Característica, Especificações Técnicas</p> <p>Função e Aplicações.</p> <p>Circuito de polarização e Traçado da Reta de Carga.</p> <p>Teste do Diodo com o Multímetro.</p> <p>2.2. Circuitos Básicos Usando Diodo de Junção PN</p> <p>Circuitos Retificadores de Sinais Senoidais, com carga resistiva: Meia-Onda, Onda Completa em Ponte e com Derivação Central (Center Tap).</p> <p>Circuitos Retificadores de Onda Completa com Filtro Capacitivo: Fator de Ondulação (Ripple), Vantagens e Desvantagens.</p> <p>2.3. Diodos Especiais</p> <p>Diodo Zener: Nomenclatura, Simbologia (ABNT), Curva Característica, Especificações Técnicas, Funções e Aplicações.</p> <p>Circuito Regulador de Tensão.</p> <p>Diodo Emissor de Luz (LED): Nomenclatura, Simbologia (ABNT),</p>				

	<p>Especificações Técnicas, Funções, Aplicações e Circuito de Polarização.</p> <p>3. Transistores 3.1. Aplicações Básicas Transistor Como Chave. Transistor Como fonte de Corrente.</p> <p>3.2. Polarização de Transistores Circuitos de Polarização básicos. Teste e identificação do Transistor com o multímetro.</p> <p>4. Noções de Eletrônica Digital 4.1. Sistemas de Numeração Sistemas Decimal, Binário e Hexadecimal. Conversão entre bases Decimal, Binária e Hexadecimal. Operações aritméticas no sistema binário. 4.2. Álgebra de Boole e Portas Lógicas Variáveis e Funções Lógicas. Portas lógicas básicas AND, OR e NOT; Função lógica, simbologia e tabela verdade. Postulados, Propriedades e Teoremas da Álgebra Booleana. Portas lógicas complementares NAND e NOR; Função lógica, simbologia e tabela verdade. Porta lógica EXCLUSIVE OR (OU EXCLUSIVO) e função lógica COINCIDENCE (COINCIDÊNCIA).</p>
METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Lápis e Apagador para Quadro Branco ▲ Equipamento para aula prática pertinente ▲ Data Show ▲ Computador ▲ EPI ▲ Insumos
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Boylestad, R. e Nashelsky, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 6 ed., Prentice-Hall do Brasil, Rio de Janeiro, 1998.

-
- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">▲ Malvino, A. P. Eletrônica – Vol. I. 4 ed. Makron Books, São Paulo, 1995.▲ Tocci, J. Ronald e Widmer, Neal S. Sistemas Digitais. Editora Pearson. São Paulo.▲ Capuano, F. e Idoeta, I. Elementos de Eletrônica Digital. Editora Érica. São Paulo. |
|--|
-



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	III
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	ENSAIOS DE MATERIAIS				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	1

EMENTA	Noções preliminares de ensaios de materiais, conceituação e classificação. Ensaios destrutivos: ensaios de tração, ensaios de dobramento, ensaio de dureza (de bancada e portátil) e seus diferentes métodos, ensaios de impacto (charpy e Yzod), ensaios de fratura em soldas. Ensaios Não Destrutivos: classificação. Modalidades: exame visual; líquido penetrante; partículas magnéticas; ultrassom; radiografia. Normas que os rege, critérios de aceitação. Aplicação em soldas.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar principais ensaios mecânicos utilizados na soldagem. ➤ Interpretar as propriedades mecânicas dos materiais. ➤ Conhecer ensaios não destrutivos utilizados para qualificação na soldagem.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução aos Ensaios Mecânicos <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Ensaios Destrutivos e Não-destrutivos 1.2. Ensaios Mecânicos nas Atividades de Soldagem 2. Ensaio de Tração <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Corpos de Prova 2.2. Cálculo da Tensão e Deformação 2.3. O Ensaio de Tração 2.4. Gráfico Tensão X Deformação 2.5. Resultados do Ensaio de Tração 2.6. Curva Tensão X Deformação Verdadeira 2.7. Ensaio de Tração de Juntas Soldadas 3. Ensaio de Dobramento <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Introdução 3.2. Dobramento de Juntas Soldadas 3.3. Fatores que Influenciam nos Resultados dos Ensaios 3.4. Avaliação dos Resultados dos Ensaios 3.5. Critérios de Aceitação

	<p>4. Ensaio de Dureza</p> <p>4.1. Principais Tipos de Ensaios</p> <p>4.2. Ensaio Brinell</p> <p>4.3. Ensaio de Dureza Rockwell</p> <p>4.4. Ensaio de Dureza Vickers</p> <p>5. Ensaaios Portáteis de Dureza</p> <p>6. Ensaio de Impacto</p> <p>6.1. Introdução</p> <p>6.2. Ensaio Charpy e Yzod</p> <p>6.3. Comportamento dos Materiais em Baixa Temperatura</p> <p>6.4. A Retirada dos Corpos de Prova em Juntas Soldadas</p> <p>7. Ensaio de Fratura (Compacidade de Solda)</p> <p>8. Ensaaios Não Destrutivos-END aplicados à solda (classificação, fundamentos, aplicação, prática de ensaio):</p> <p>8.1. Ensaio Visual</p> <p>8.2. Líquido Penetrante</p> <p>8.3. Partículas Magnéticas</p> <p>8.4. Ensaaios por Ultrassom</p> <p>8.5. Ensaaios radiográficos</p>
METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas Técnicas ▲ Seminários
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatórios de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Reprografia. ▲ Quadro Branco e lápis ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Laboratório de Informática ▲ Softwares específicos para CAD ▲ EPI ▲ Insumos ▲ Sala de aula climatizada
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ GARCIA, A.; SPIM, J. A.; SANTOS, C. A. Ensaaios dos materiais. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

- ▲ SOUZA, SÉRGIO AUGUSTO de. Ensaios mecânicos de materiais metálicos: fundamentos teóricos e práticos. 5 ed. São Paulo: Blucher, 2011.
- ▲ ANDREUCCI, RICARDO. Líquido penetrante. ABENDI, 2012. (Apostila). Disponível em: <http://www.abendieventos.com/Download/apostilalp12.pdf> Acesso em: 25/07/2013.
- ▲ ANDREUCCI, RICARDO. Partículas magnéticas. ABENDI, 2009. (Apostila). Disponível em: <http://www.abendieventos.com/Download/apostilapm.pdf>. Acesso em: 25/07/2013.
- ▲ ANDREUCCI, RICARDO. Ensaios por ultrassom. ABENDI, 2011. (Apostila). Disponível em: http://www.abendieventos.com/Download/apostilaus_2011.pdf. Acesso em: 25/07/2013.
- ▲ ANDREUCCI, RICARDO. Radiologia industrial. ABENDI, 2012. (Apostila). Disponível em: http://www.abendieventos.com/Download/radiologia_ind.pdf. Acesso em: 25/07/2013.
- ▲ ANDREUCCI, RICARDO. Proteção radiológica. ABENDI, 2012. (Apostila). Disponível em: <http://www.abendieventos.com/Download/apostilaradioprotecao.pdf>. Acesso em: 25/07/2013.

Bibliografia Complementar:

- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS D1.1/D1.1M -Structuralweldingcodesteel. 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.



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	IV
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	AUTOMAÇÃO NA SOLDAGEM				
CH SEMESTRAL	40 HORAS	CH SEMANAL	02 HORAS	FATOR	2

EMENTA	<p>Generalidades sobre Automatização e Robótica. Limitações características da operação de soldagem; características dos robôs de soldagem contínua; sistemas industriais robotizados para soldagem por arco elétrico; limitações da robótica em soldagem; equipamentos para soldagem por arco elétrico; introdução aos sistemas de controle da soldagem por arco elétrico; tipos de sensores e suas aplicações na soldagem; sistemas de controle em soldagem por arco elétrico; evolução futura da robótica em soldagem; consequências da automatização.</p>
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecer automação industrial nos vários âmbitos. ➤ Conhecer os diferentes modos de automação industrial conforme o tipo de processo produtivo. ➤ Reconhecer sensores, atuadores e robôs industriais aplicados no processo de soldagem. ➤ Analisar os fundamentos dos sistemas automáticos por meio do estudo de seus elementos de forma individual e interdependente no controle de processos. ➤ Conhecer e aplicar as tecnologias utilizadas em projetos de automação. ➤ Analisar a informática no comando de processos (qualquer operação a ser controlada) simples e complexos. ➤ Conhecer os conceitos de processos contínuos e discretos. ➤ Conhecer os componentes de um sistema de automação (sensores, atuadores e programação). ➤ Compreender os sistemas de automação do processo e soldagem e utilização de robôs de soldagem no chão industrial.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p><u>Parte Teórica:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução aos sistemas de automação <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Arquiteturas típicas de sistemas de automação 1.2. Apresentação da pirâmide da automação

1.3. Aplicações básicas da automação industrial
 1.4. Processos Contínuos (produção em fluxo contínuo)
 1.5. Processos onde as variáveis são analógicas
 1.6. Exemplos: indústria química, petroquímica, siderúrgica, usinas de açúcar e álcool.

2. Processos de Manufatura (Discretos)

2.1. Produção em fluxo discreto, originado de indústria com aplicação intensiva de mão de obra. Exemplos com aplicações em soldagem (indústria automobilística, etc.)

3. Sensores

3.1. Transdutores e Sensores

3.2. Sensores Analógicos e Digitais

3.3. Características dos Sensores: sensores de temperatura, presença, posição, força, velocidade, luz, pressão, som e gases

4. Atuadores: Motores Elétricos: Princípios de conversão eletromecânica de energia. Introdução às máquinas rotativas. Máquinas síncronas e assíncronas. Máquinas polifásicas de indução.

5. Máquinas CC. Máquinas de relutância variável e motores de passo. Servomotores.

6. Robótica

6.1. Histórico da robótica. Definição de Robôs. Vantagens e desvantagens da robótica industrial com aplicações em soldagem

6.2. Aplicações básicas.

6.3. Aspectos construtivos de robôs industriais. Classificação. Garras e ferramentas. Acionamento e controle de robôs. Precisão e capacidade de repetição.

6.4. Programação de robôs industriais. Estrutura de controle de um robô industrial. Programação de tarefas em robôs industriais. Linguagem de programação de robôs. Programação off-line de robôs industriais.

Parte Prática

1. Laboratório Soldagem de chapas em posições planas utilizando o robô de solda. Realizar programação e execução de soldagem de chanfros de simples passo, chanfros de multi-passes e soldagem internas de tubulações. Realizar a soldagem variando os parâmetros de soldagem como a velocidade de soldagem, corrente, tensão, oscilação da tocha e velocidade de alimentação de arame.

METODOLOGIAS DE ENSINO

- ▲ Aulas Expositivas dialogadas
- ▲ Aulas Práticas

APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Lápis e Apagador para Quadro Branco ▲ Equipamentos para aula prática pertinente
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ J.F, SANTOS OLIVEIRA, I, QUINTINO. <i>Automatização e robotização em soldadura</i>. Instituto de Qualidade em Soldadura, 1992. ▲ ROMANO, V.T.. <i>Robótica Industrial: Aplicações na Indústria de Manufatura e de Processos</i>. Editora Edgard Blucher, 2002. ▲ ROSÁRIO, J. M. <i>Princípios de Mecatrônica</i>. São Paulo, Prentice Hall, 2008. ▲ ZIEDAS, SELMA. TATINI, IVANIZA. <i>Automação de sistemas e Robótica</i>. Axcel Books do Brasil Editora, 2002. <p>Bibliografia Complementar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ BATURONE, A.O.. <i>Robotica: Manipuladores y Robots Móviles</i>. Barcelo, Editora Marcombo S.A., 2001. ▲ BERGE, J.M.. <i>Automation the Welding Process: succesfull implementation of automated welding systems</i>. Editora Industrial Press, 1994. ▲ CARY, H.. <i>Arc Welding Automation</i>. Editora Marcel Dekker, 1995. ▲ CARY, H.B., HELZER, S.C. <i>Modern Welding Technology</i>. USA, Pearson Prentice Hall, 6 ed, 2005. ▲ KURFESS, T.R.. <i>Robotics and Automation Handbook</i>. South Carolina, USA, CRC Press, 2004. ▲ PIRES, N.J., LOUREIRO, B.. <i>Welding Robotics: Technology, System Issues and Applications</i>. Coimbra, Editora Springer Science + Business Media, 9 ed, 2006.



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	IV
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	PROCESSOS DE SOLDAGEM III				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	2

EMENTA	Processos de soldagem por resistência e ponto, a laser, fricção, feixe de elétrons, eletroescória e eletrogás. Fundamentos, equipamento, consumíveis, variáveis de processo, defeitos típicos e como evitá-los, aplicações, vantagens e desvantagens da aplicação. Técnica operatória. Norma técnica pertinente.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecer os vários processos de soldagem menos convencionais. ➤ Conhecer as propriedades requeridas dos cordões de solda. ➤ Conhecer e aplicar cada processo de soldagem e quais são as vantagens e desvantagens de cada um.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p><u>Parte Teórica:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Processo de Soldagem por Resistência e Ponto <ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Soldagem a Laser <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Fundamentos 2.2. Histórico, 2.3. Variáveis do processo 2.4. Equipamentos 2.5. Automação industrial de soldagem e corte a laser 2.6. Aplicações industriais e relação entre os diferentes tipos de laser. 3. Processo por Fricção <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Histórico

	<p>3.2. Aplicações industriais 3.3. Perfil metalográfico dos cordões de solda 3.4. Equipamentos 3.5. Eletrodos 3.5. Defeitos típicos 3.6. Variáveis do processo</p> <p>4. Processo de soldagem por explosão: 4.1. Histórico 4.2. Consumíveis 4.3. Defeitos típicos 4.4. Variáveis do processo</p> <p>5. Processo de soldagem por Ultrassom 5.1. Aplicações industriais 5.2. Métodos de transferência de calor 5.3. Equipamentos 5.4. Técnicas operacionais 5.5. Defeitos típicos 5.4. Variáveis do processo.</p> <p>6. Processo de soldagem por feixe de elétrons: 6.1. Histórico 6.2. Aplicações industriais 6.3. Métodos de transferência de calor 6.4. Equipamentos 6.5. Técnicas operacionais, 6.6. Defeitos típicos 6.7. Variáveis do processo.</p> <p>7. Processo de soldagem por Eletroescória e Eletrogás: 7.1. Histórico 7.2. Aplicações industriais 7.3. Métodos de transferência de calor 7.4. Equipamentos, 7.5. Técnicas operacionais 7.6. Defeitos típicos 7.7. Variáveis do processo.</p> <p><u>Parte Prática:</u> 1. Realizar soldagem por eletroescória e eletrogás em chapas de aço carbono de espessura acima de 50mm e/ou ... 2. Realizar visitas técnicas a empresas da região que possuem processos de soldagens especiais.</p>
METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios

	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Lápis e Apagador para Quadro Branco ▲ Equipamentos para aula prática pertinente ▲ EPI ▲ Insumo
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ AHMED, N. New Developments in Advanced Welding. Boston, CRC Press, 2005. ▲ CARY, H.B., HELZER, S.C. Modern Welding Technology. USA, Pearson Prentice Hall, 6 ed., 2005. ▲ LOHWASSER, D., CHEN, Z.. Friction Stir Welding: From Basics to applications. New York, Taylor & Francis Group, 2010. ▲ MARQUES, P. V.; MODENES .P. J.; BRACARENSE A. Q. Soldagem: Fundamentos e Tecnologia. 2 ed. Minas Gerais: UFMG, 2007. ▲ WAINE R, E., BRANDI, S.D., HOMEM DE MELLO, F.D. Soldagem: processos e metalurgia. São Paulo: Edgard Blucher, 1992. ▲ ZHANG, H., SENKARA, J.. Resistance Welding: Fundamentals and Applications. New York, Taylor & Francis Group, 2005. <p>Bibliografia Complementar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ DULEI, W.W.; Laser Welding. John Wiley Professional, 1998. ▲ OLSEN, F.O.. Hybrid Laser Arc Welding. New York, Taylor & Francis Group, 2009. ▲ SMITH, L.; CELANT, M.. Handbook of Cladding Technology. Editora CASTI, 2 ed., 2000



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	IV
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	PROCESSOS DE CORTE E TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	2

EMENTA	<p>Método e processos de corte térmico e mecânico de metais: equipamento, consumível, aplicação e característica do processo. Aplicação. Vantagens e Desvantagens. Tratamentos de superfície de metais: revestimentos e metalização; tratamentos térmicos e termoquímicos: nitretação; cabonitretação; cementação; têmpera por indução.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecer processos de corte térmico e os diversos tipos de tratamentos de superfícies, suas características, propriedades e aplicações. ➤ Promover a integração da teoria com a observação microscópica de corpos de provas submetidos aos diversos tratamentos de superfícies.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p><u>Parte Teórica</u></p> <p>1. Processos de corte:</p> <p>1.1. Corte Mecânico (princípios, objetivos e materiais).</p> <p>1.1.1- Serra alternativa</p> <p>1.1.2- Disco abrasivo</p> <p>1.2. Corte Térmico</p> <p>1.2.1- Oxigás: aplicação, características do equipamento (maçaricos, reguladores, manômetros) e automatização do processo;</p> <p>1.2.2- Com emprego de Eletrodo: equipamento, consumíveis, aplicação, características do processo e aplicação;</p> <p>1.2.3- Com emprego de Plasma: princípios, o equipamento, variáveis de processo, vantagens e desvantagens.</p> <p>2. Tratamento de Superfície:</p> <p>2.1. Revestimentos: Tipos e Objetivos dos Revestimentos;</p>

	<p>Métodos de Revestimento; Mecanismo de Desgaste.</p> <p>2.1.1-Revestimentos por Soldagem: Processo de Soldagem para Revestimentos; Metais de Adição para Revestimento; Aplicações Industriais do Revestimento por Soldagem.</p> <p>2.1.2-Aspersão Térmica: Processos de Aspersão Térmica; Preparação da Superfície; Tipos de Revestimentos Depositados; Características dos Revestimentos; Avaliação dos Revestimentos; Propriedades Tribológicas, Mecânicas e Resistência Corrosão em Função do Tipo de Revestimento.</p> <p>2.2.Tratamentos termoquímicos e tratamento térmico de aços:</p> <p>2.2.1-Nitretação a plasma. Conceitos, parâmetros de processo, influência do tipo de gás, temperatura e tempo de tratamento nas propriedades tribológicas e mecânicas (dureza e fadiga)</p> <p>2.2.2-Carbonitretação. Conceitos, parâmetros de processo, influência do tipo de gás, temperatura e tempo de tratamento nas propriedades tribológicas e mecânicas (dureza e fadiga)</p> <p>2.2.3-Cementação. Tipos de processos de cementação: gasosa, líquida e sólida. Aplicação em aços carbono e aços especiais. Parâmetros do processo e comportamento tribológico e mecânico;</p> <p>2.2.4-Tempera por indução. Parâmetros do processo. Equipamentos, aplicações em aços, perfil de dureza e de comportamento mecânico. Taxa de resfriamento e aquecimento e sua influência sobre as tensões residuais.</p> <p><u>Parte Prática</u></p> <p>Aplicação de processo disponível, ensaios metalográficos com aquisição de imagens e ensaios mecânicos para comparação entre microestrutura e propriedades.</p>
<p>METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
<p>METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
<p>RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco ▲ Data Show ▲ Computador

	<ul style="list-style-type: none">▲ Lápis e Apagador para Quadro Branco▲ Equipamentos para aula prática pertinente▲ EPI▲ Insumos
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica:</p> <ul style="list-style-type: none">▲ AMERICAN SOCIETY FOR METALS. Friction, lubrication and wear technology. 1998.▲ DAVIS, J. R. Hard facing, weld cladding and dissimilar metal joining. V.6. ASM, 1995.▲ GAREIS, B. A Soldagem Simples como ela é. Coleção Manuais Técnicos. SACTES/UFPB/ABS. Vol. 9. 1994.▲ LIMA, C. C.; TREVISAN, R. Aspersão térmica: fundamentos e aplicações. 2 ed. São Paulo: Artiliber Editora Ltda, 2007.▲ VEIGA, E. Processo de soldagem eletrodos revestidos. São Paulo: Globus Editora, 2011. <p>Bibliografia Complementar:</p> <ul style="list-style-type: none">▲ CHIAVERINI, V., Tratamento Térmico das Ligas Metálicas. São Paulo, Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais, 2003.▲ EBNESAJJAD, S. EBNESAJJAD, C. F. Surface treatment of materials for adhesion bond in. Elsevier Science, 2006.▲ SMITH, L., CELANT, M. Handbook of cladding technology. Editora CASTI, 2 ed., 2000.



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	IV
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	NORMAS E QUALIFICAÇÃO EM SOLDAGEM				
CH SEMESTRAL	80 HORAS	CH SEMANAL	04 HORAS	FATOR	1
EMENTA	Norma, código e especificação em soldagem. Documento técnico (especificação, qualificação e registro de qualificação de procedimento e de soldador). Condução dos Procedimentos de qualificação de procedimento e de soldador. Testes de qualificação. Responsabilidade dos fabricantes e dos contratantes.				
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecer e aplicar as principais normas de soldagem e entender a sua importância. ➤ Aplicar os principais documentos técnicos existentes na soldagem. 				
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normas de Soldagem <ol style="list-style-type: none"> 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 2. Documentos Técnicos <ol style="list-style-type: none"> 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 3. Qualificação de Procedimentos de Soldagem <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Variáveis Essenciais, Complementares e Não Essenciais 3.2. Chapa de Testes 3.3. Ensaios de Qualificação 3.4. Validade da Qualificação 				

	<p>4. Qualificação de Soldadores</p> <p>4.1. Variáveis Essenciais</p> <p>4.2. Chapa de Testes</p> <p>4.3. Ensaios de Qualificação</p> <p>4.4. Validade da Qualificação</p> <p>5. Responsabilidade dos Fabricantes e Contratantes</p>
<p>METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas Expositivas dialogadas ▲ Aulas Práticas ▲ Pesquisa Bibliográfica ▲ Provas Teóricas e Práticas ▲ Listas de Exercícios ▲ Visitas técnicas ▲ Seminários
<p>METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Avaliação individual prática ▲ Relatório de aulas práticas ▲ Desempenho em seminários ▲ Desempenho em práticas
<p>RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco, lápis e apagador ▲ Data Show ▲ Computador ▲ Equipamentos para aula prática pertinente ▲ EPI ▲ Insumos
<p>BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA</p>	<p>Bibliografia Básica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ MACHADO, Ivan Guerra. Soldagem e técnicas conexas. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira de Tecnologia de Soldagem (FBTS), 2007. <p>Bibliografia Complementar</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ 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. ▲ 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. ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A2.4 – Standart symbols for welding, brazing, and non-destructive examination. Miami: AWS, 2012. ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.1/A5.1M - Specification for carbon steel electrodes for shielded metal arc welding. Miami: AWS, 2012. ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.2/A5.2M

-Specification for carbon and low alloy steel rods for oxy fuel gas welding. Miami: AWS, 2007.

- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.4/A5.4M - Specification for stainless steel electrodes for shielded metal arc welding. Miami: AWS, 2012.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.5/A5.5M - Specification for low-alloy steel electrodes for shielded metal arc welding. Miami: AWS, 2006.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.9/A5.9M - Specification for bare stainless steel welding electrodes and rods. Miami: AWS, 2012.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.17/A5.17M - Specification for carbon steel electrodes and fluxes for submerged arc welding. Miami: AWS, 2007.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.18/A5.18M - specification for carbon steel electrodes and rods for gas shielded arc welding. Miami: AWS, 2005.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.20/A5.20M - Specification for carbon steel electrodes for flux cored arc welding. Miami: AWS, 2005.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.22/A5.22M - Specification for stainless steel flux cored and metal cored welding electrodes and rods. Miami: AWS, 2012.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.29/A5.29M - Specification for low-alloy steel electrodes for flux cored arc welding. Miami: AWS, 2010.
- ▲ AMERICAN WELDING SOCIETY. AWS A5.32/A5.32M - Specification for welding shielding gases. Miami: AWS, 2007.



PLANO DE ENSINO

CURSO	TÉCNICO EM SOLDAGEM	FORMA	SUBSEQUENTE	MÓDULO	IV
EIXO TECNOLÓGICO	CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS				
COMPONENTE CURRICULAR	INGLÊS INSTRUMENTAL				
CH SEMESTRAL	40 HORAS	CH SEMANAL	02 HORAS	FATOR	1

EMENTA	Leitura e interpretação de textos em língua inglesa com temática relacionada à área da Soldagem.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender e utilizar vocabulário básico relacionado à área da Soldagem em textos escritos. ➤ Ler e compreender textos técnicos relacionados à área da Soldagem.
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	<p>1. Estratégias de leitura</p> <p>1.1. Ativação do conhecimento prévio; 1.2. <i>Skimming</i>; 1.3. <i>Scanning</i>; 1.4. Antecipação e predição; 1.5. Extração - ideias principais do texto; 1.6. Adaptação do tipo de estratégia x tipo de texto x objetivos do leitor; 1.7. Leitura crítica; 1.8. Reconhecimento de cognatos e falsos cognatos; 1.9. Observação de palavras repetidas; 1.10. Dedução.</p> <p>2. Estruturas gramaticais contextualizadas que auxiliam na compreensão do texto</p> <p>2.1. Tempos verbais e verbos auxiliares 2.2. Pronomes 2.3. Adjetivos 2.4. Preposições 2.5. Advérbios 2.6. Afixos</p>

	3. Vocabulário básico contextualizado voltado para a área de estudo em questão, no caso, soldagem.
METODOLOGIAS DE ENSINO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Aulas expositivas dialogadas ▲ Provas teóricas ▲ Listas de exercícios ▲ Seminários
METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO APLICÁVEIS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Listas de exercícios ▲ Participação em debate ▲ Avaliação individual escrita ▲ Desempenho em seminários
RECURSOS DIDÁTICOS NECESSÁRIOS	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Quadro Branco, lápis e apagador ▲ Data Show ▲ Computador
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	<p>Bibliografia Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ GLENDINNING, Eric H. Oxford English for Electrical and mechanical engineering (student's book). EUA: OUP – Oxford University Press, 2005. ▲ WEBBER, Martin; SEATH, Johnathan. Elementary Technical English. Londres: Nelson, v. 2, 1984. ▲ WHITE, Lindsay. Workshop – Engineering. EUA: OUP- Oxford University Press, 2003. ▲ WILLIAMS, Ivor. English for science and engineering. São Paulo: Cengage Elt., 2007. <p>Bibliografia Complementar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Dicionário de tecnologia industrial: Inglês-Português. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. ▲ Dicionário Bilíngue Inglês-Português e Português-Inglês (terminologia geral e técnica). ▲ OXFORD Advanced Learner's Dictionary. ▲ TORRES, N. Gramática da língua inglesa. O inglês descomplicado. S.P: Saraiva, 1997.