

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E
TECNOLOGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO
SANTO – CAMPUS SERRA

PROJETO DE CURSO
TÉCNICO EM
AUTOMAÇÃO
INDUSTRIAL

SUBSEQUENTE / CONCOMITANTE
INGRESSANTES 2013/2

SERRA – ES, 2013

REITOR

Dênio Rebello Arantes

PRÓ-REITOR DE ENSINO

Cristiane Tenan

PRO-REITOR DE EXTENSÃO E PRODUÇÃO

Tadeu Pissinati Sant'Anna

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Thalmo de Paiva Coelho

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO E ORÇAMENTO

Lezi José Ferreira

PRÓ-REITOR DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Mariangela Pereira

DIRETOR GERAL DO CAMPUS SERRA

José Geraldo Orlandi

DIRETOR DE ENSINO DO CAMPUS SERRA

Felipe Nascimento Martins

COMISSÃO DE ELABORAÇÃO DO PROJETO

Claudia Ribeiro de Moraes Macedo da Silva

Giovani Zanetti Neto

Wagner Teixeira da Costa

Wallas Gusmão Thomaz

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA	6
2.1. CONCEPÇÕES E FINALIDADES	6
2.2. JUSTIFICATIVA	7
2.3. OBJETIVOS	21
2.4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO	21
2.5. ÁREAS DE ATUAÇÃO.....	22
2.6. PAPEL DO DOCENTE.....	23
2.7. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS.....	23
2.8. ATENDIMENTO AO DISCENTE	24
2.9. ACESSO ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECÍFICAS	25
2.10. COORDENADORIA DE INTEGRAÇÃO ESCOLA EMPRESA.....	26
3. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	27
3.1. MATRIZ CURRICULAR	28
3.2. PLANOS DE ENSINO.....	29
3.3. REGIME ESCOLAR E PRAZO DE INTEGRALIZAÇÃO	73
4. ESTÁGIO SUPERVISIONADO	74
5. AVALIAÇÃO	79
5.1. AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO	79
5.2. AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	79
6. CORPO DOCENTE E TÉCNICO.....	81
7. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	83
7.1. ÁREAS DE ENSINO ESPECÍFICAS	83
7.2. ÁREAS DE ESTUDO GERAL	83
7.3. ÁREAS DE VIVÊNCIA	86
7.4. ÁREAS DE ATENDIMENTO DISCENTE	87
7.5. ÁREAS DE APOIO.....	87
7.6. BIBLIOTECA	87
8. CERTIFICADOS E DIPLOMAS.....	90
9. BIBLIOGRAFIA.....	91

1. APRESENTAÇÃO

O IFES – e suas antigas denominações – ofertou até o ano de 1996 cursos técnicos de acordo com a legislação vigente na época, a Lei Nº. 5692/71. Com a publicação da lei no. 9.394/96, o Decreto Nº. 2.208/97 – posteriormente revogado pelo decreto 5154/04 – e a Portaria Ministerial Nº. 646/97, a educação tomou novos rumos, modificando significativamente o trabalho educacional desta instituição e de todos os demais Centros Federais de Educação do país. Nesse contexto podemos concluir que o novo modelo influenciou diretamente na criação e reformulação dos Cursos Técnicos existentes.

As discussões promovidas para compreensão da filosofia educacional contida nas novas legislações que suscitaram uma ampla reforma da Educação Profissional e a necessária ruptura com os tradicionais paradigmas contidos em legislações anteriores consistiram no desafio inicial, porém de fundamental importância para a definição dos rumos do projeto inicial de criação e implementação do curso ora apresentado.

A ciência tem evoluído a uma velocidade nunca vista antes. O mundo não possui mais fronteiras para o conhecimento. Ele está acessível para todas as sociedades.

A automação também acompanha esse processo de forma rápida e moderna. As empresas e instituições estão investindo cada vez mais em equipamentos mais sofisticados. A automação está presente não só nas indústrias, no comércio, no sistema financeiro, ela chegou até às nossas residências. Essa evolução não permite mais retrocesso.

Mediante essa constante modernização científica e tecnológica existe uma necessidade sistemática de reestruturação do curso para atendimento a demanda do mercado de trabalho, principalmente o setor produtivo.

Essa ação precisa estar aliada à formação humana, qualificando não só profissionais, mas também cidadãos conscientes de seu papel na sociedade.

A fundamentação legal na qual se basearam os trabalhos está indicada a seguir:

- Lei nº 9.394/96 (LDB)
- Decreto nº 2.208/97
- Portaria Ministerial nº 646/97
- Parecer CNE/CEB nº 16/99
- Resolução CNE/CEB nº 04/99

- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico aprovado em 15/10/99 – atualizada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico que foi recentemente aprovada através da Res.6 CNE/CEB de 20/09/2012.

IDENTIFICAÇÃO

CURSO: *Técnico em Automação Industrial*

EIXO TECNOLÓGICO: *Controle e Processos Industriais.*

HABILITAÇÃO: *Técnico em Automação Industrial*

CARGA HORÁRIA OBRIGATÓRIA: *1280 h*

PERIODICIDADE DE OFERTA: *Semestral*

DURAÇÃO DO CURSO: *04 (quatro) semestres*

QUANTIDADE DE VAGAS: *32 (trinta e duas) por turno.*

TURNOS: *Matutino e Noturno.*

TIPO DE MATRÍCULA: *Semestral*

LOCAL DE FUNCIONAMENTO: *Campus Serra – Rod. ES 010, km 6,5, Manguinhos, Serra, ES.*

FORMAS E REQUISITOS DE ACESSO: *Processo seletivo.*

2. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA

2.1. CONCEPÇÕES E FINALIDADES

A concepção da proposta pedagógica do Curso Técnico em Automação Industrial orienta-se pelos princípios e fins da educação declarados na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei Nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. Em acordo com a missão do Campus, o curso terá como finalidade promover educação profissional, científica e tecnológica de excelência.

O histórico de formação do Campus Serra remonta ao Decreto 2.208/1997, que impôs uma reforma na educação profissional e tecnológica nos centros federais de ensino por meio da separação do ensino básico do ensino profissionalizante, dissociando a qualificação profissional da escolarização básica. Naquele momento ocorre a dissociação entre o ensino propedêutico e o ensino técnico profissionalizante e a oferta de vagas dessas instituições federais passa a dividir-se entre um ensino médio sem caráter profissional e cursos técnicos de menor duração. Nesse contexto, o curso técnico em Automação Industrial é oferecido nas modalidades concomitante e subsequente.

Dessa forma, a estruturação do curso procura abordar o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho, a partir da formação de um curso concomitante e subsequente. Para isso, a concepção da presente reestruturação baseia-se na abordagem das temáticas relacionadas ao pleno desenvolvimento do estudante de forma interdisciplinar e contextualizada nas disciplinas técnicas do curso.

Requisitos de Acesso ao Curso

Os alunos poderão ser admitidos nos cursos técnicos do IFES, através de Processos Seletivos, Convênios ou Processos de Transferência, apresentando como requisitos:

- i. Ter concluído o Ensino Médio, com as respectivas competências e habilidades, caracterizando a modalidade subsequente;
- ii. Estar cursando o Ensino Médio, já tendo concluído o segundo ano, caracterizando a modalidade concomitante.

No caso de transferência, o Regulamento da Organização Didática indicará os critérios de acesso.

2.2. JUSTIFICATIVA

No cenário atual a Automação Industrial permeia todos os setores da sociedade. Ela está presente no comércio, na indústria, na área financeira, na saúde, no ensino e até na vida privada das pessoas. Ela se impõe de tal maneira que, uma vez estabelecida, torna-se difícil suprimi-la de nossas vidas.

Paradoxalmente, aliada a esta situação, verifica-se a extrema carência de profissionais adequadamente qualificados para permitir que a Automação se instale de maneira simples e fácil.

Além de atender o mercado, o Curso Técnico de Automação Industrial vem beneficiar uma quantidade significativa de alunos trabalhadores que necessitam de formação, qualificação e requalificação profissional como única oportunidade de empregabilidade. Dessa forma, contempla também as necessidades dos jovens, principalmente os vindos das camadas populares, que têm nos cursos técnicos a única oportunidade de qualificação profissional e, conseqüentemente, de promoção social. Esse atendimento minimiza os índices estatísticos de mão de obra desqualificada no contexto socioeconômico atual.

É importante ressaltar a importância do papel da escola, colaborando com a sociedade no sentido de formar pessoal qualificado com vistas a suprir essa carência.

Cenário Nacional, Setores e Investimentos

O Estado do Espírito Santo, localizado na região Sudeste, ocupa uma área aproximadamente 46.077 mil km², fazendo divisa com os estados de Minas Gerais, Bahia e Rio de Janeiro. O litoral possui cerca de 400 km banhado pelo Oceano Atlântico. O clima predominante é o tropical úmido e o relevo é predominantemente montanhoso, tendo como destaque o Pico da Bandeira na divisa com o estado de Minas Gerais.

A população está concentrada, em sua maioria, na zona urbana e é constituída de aproximadamente 3.512.672 (três milhões, quinhentos e doze mil e seiscentos e setenta e dois) habitantes, cuja expectativa de vida gira em torno de 74,3 anos, sendo a do Brasil 73,1 anos - segundo dados do IBGE de 2010. As principais cidades são: Vitória, Vila Velha, Cariacica, Serra, Cachoeiro de Itapemirim, Linhares, São Mateus, Colatina e Guarapari.

Desde a inserção econômica do Brasil no cenário internacional, o Estado do Espírito Santo tem se firmado como um dos principais estados brasileiros na atração de investimentos. De uma economia totalmente dependente da monocultura de café até a década de 70, hoje o estado é

referência na indústria de aço, na moveleira, de confecções, em minerais (pelotas de minério e granito), alimentos (chocolate), celulose, alguns produtos agrícolas (café e fruticultura), apresentando ainda grande potencial para turismo e exploração de gás e petróleo, com reflexos diretos e indiretos em diversos setores da economia local. Tudo isso dinamiza o mercado de trabalho e acarreta impacto na geração de emprego e renda em setores cuja vocação econômica no estado já está sedimentada.

Sua estrutura logística, aliada à posição geográfica, aos mecanismos de incentivos fiscais e à atuação de instituições de fomento, confere ao Estado alto desempenho na realização de serviços referentes ao comércio internacional. Os grandes projetos, entre eles, a expansão do parque industrial e a melhoria e ampliação da infraestrutura portuária, ferroviária e rodoviária, além das novas possibilidades do petróleo e gás colocam definitivamente o Estado na rota internacional dos grandes negócios.

A Região Metropolitana de Vitória (região que agrega os municípios de Vitória, Vila Velha, Serra, Cariacica, Viana, Fundão e Guarapari) detém 42% da população, 50% dos estabelecimentos industriais e é a região do Estado responsável por 70% da arrecadação de impostos.

Vale ressaltar que o Espírito Santo possui um índice de Desenvolvimento Humano - I D H - de 0,816, maior que a média nacional de 0,706, *além de ter o município da Serra incluído entre as 20 melhores cidades médias emergentes do Brasil, segundo pesquisa da Revista Exame/nov. 1997.*

As atividades industriais de maior expressão, tendo em vista o número de empresas, mão-de-obra e porte são as de extração e beneficiamento de mármore e granito, transformação de minerais não metálicos, siderurgia, material elétrico e de comunicações, móveis, papel e papelão, química, têxtil, confecções e produtos alimentares. Nos demais setores destacam-se o agenciamento de cargas, a produção e comercialização de café e a prestação de serviços em geral como fortes segmentos da economia capixaba. A produção de cerca de 720 mil ton./ano de frutas como a mexerica, o abacaxi, o abacate, o morango, a banana, o mamão papaia também incrementam o setor econômico do estado.

Além dos já citados destaques, o estado está recebendo recursos na ordem de U\$ 5 bilhões, sendo a maior parte oriunda da ampliação de empresas como CVRD, Arcelor Mittal, Samarco, Fibria e Petrobrás e dos investimentos em energia, destaque para o gasoduto Vitória - Campos. Também está prevista a ampliação de portos e aeroportos do Estado, com aplicação de US\$ 230 milhões. Outros importantes projetos são a construção do porto de Barra do Ria-

cho e a Ferrovia Litorânea Sul; investimentos que servirão para alavancar outros investimentos. Segundo dados publicados no encarte especial sobre o Espírito Santo da revista Exame de dez/97, a participação dos setores econômicos na composição do PIB estadual corresponde a 18% no setor primário, 30% no secundário, 17% no comércio e 35% em serviços. O Espírito Santo é o sétimo colocado entre os estados mais competitivos do Brasil, segundo ranking divulgado na revista Amanhã/ Economia e Negócios de novembro/97; além de ser o oitavo em PIB per capita e o primeiro em exportação por habitante. Localizado na região Sudeste do Brasil, o Estado do Espírito Santo apresenta uma economia das mais dinâmicas e uma alta possibilidade de conexão com o mundo. Vitória, assim como as Grandes Cidades, tem deslocado seu eixo das atividades de produção industrial para a ampliação e diversificação de serviços incluindo os que agregam conhecimentos, característica do novo paradigma da era da informação.

A demanda por profissionais altamente especializados aumentará, cada vez mais, devido à tendência de industrialização da produção de *software*, principalmente as tecnologias voltadas para a modalidade de desenvolvimento através da linha de montagem.

Cenário Estadual e Perspectivas

No município da Serra encontram-se em operação diversas indústrias de pequeno, médio e grande porte que operam nas áreas de fornecimento, tratamento e transformação de matérias primas e produtos acabados, constituindo campo de inserção dos egressos do Curso Técnico de Automação Industrial. Possui amplo parque industrial que respondia, em 2004, por 65,10% do PIB do município e, dentre as duzentas maiores empresas do estado, quarenta e duas estão sediadas no município. Adicionam-se a esse panorama os projetos em implantação de grande porte que potencializarão as possibilidades de inserção na área.

Centro Industrial de Vitória (CIVIT)

O Centro Empresarial Metropolitano da Grande Vitória (Civit), administrado pela Superintendência de Polarização Industrial (SUPPIN), localiza-se no Planalto de Carapina-Serra, numa área de 6.650.250m², dividido em três setores interligados, com toda infraestrutura necessária à implantação de empreendimentos comerciais e industriais. Nela encontram-se instaladas empresas dos diversos setores econômicos, tais como: alimentos, bebidas, metal-mecânica, construção civil, informática, dentre outros. Possui linha de

financiamento próprio e ainda a possibilidade de implantação de serviços essenciais, como agências bancárias, pequenos comércios, etc.

Siderúrgica ArcelorMittal Tubarão

Companhia siderúrgica instalado no município da Serra e pertencente a um grupo de inserção mundial no mercado de aço. Possui capacidade instalada de produção de 7,5 milhões de toneladas de aço/ano, Vendas totais de 2,6 milhões de toneladas de placas e 2,1 milhões de toneladas de bobinas à quente em 2010, responsável por 8% do volume global comercializado de placas de aço. Desde o início de sua operação em 1983 a ArcelorMittal Tubarão já comercializou aproximadamente 85 milhões de toneladas de placas, sendo 93% destinadas ao exterior e possui uma cartela de clientes com cerca de 60 companhias em 30 países.

Fibria Celulose

Líder mundial na produção de celulose de eucalipto, a Fibria possui capacidade produtiva de 5,25 milhões de toneladas anuais de celulose, com fábricas localizadas em Três Lagoas (MS), Aracruz (ES), Jacareí (SP) e Eunápolis (BA), onde mantém a Veracel em joint venture com a Stora Enso. Em sociedade com a Cenibra, opera o único porto brasileiro especializado em embarque de celulose, Portocel (Aracruz, ES). Localizada em Barra do Riacho, no Espírito Santo, a 70 km de Vitória, a Unidade Aracruz é composta por três linhas de fibra (Fábricas A, B e C), cuja capacidade anual total é de 2,3 milhões de toneladas de celulose branqueada. Distante apenas 1,8 km da Unidade, está localizado o Portocel, terminal privativo especializado em produtos florestais, inaugurado em 1978 e que pertence à Fibria (51%) e Cenibra (49%).

Terminal Industrial Multimodal da Serra

Condomínio industrial situado no município da Serra. O Polo tem uma localização estratégica, junto aos principais eixos e empreendimentos logísticos do Estado: a malha rodoviária do ES (BR 101 e BR 262); o complexo portuário que envolve Tubarão, Praia Mole, Vitória e Vila Velha; a 10 minutos do aeroporto de Vitória e a Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM).

Estaleiro Jurong Aracruz

Estaleiro em fase de implantação destinado à construção de navios e plataformas para utilização na industrial petroleira. Com área total prevista de 825.000 m² possuirá um dique seco com dimensões 510 x 120 x 11 metros e capacidade de processamento de aço de 4.000 toneladas por mês. Possui estimativa de geração de 2.500 empregos diretos e indiretos durante a construção de 5.500 empregos durante a operação.

Principais Empresas

Dentre outras empresas, estão instaladas no município da Serra: Eximbiz Comércio Internacional; Biancogrês; Betra Comércio exterior; Adcart Industrial; AGA S/A; Alunobre Indústria E Comércio LTDA; Vital Rochas Ornamentais; Andrade Gutierrez Granitos S/A; Barrox Gases Industriais E Mediciniais LTDA; Adubos Trevo; Detingás; BrasviT; Bulgari do Brasil; Carboindustrial Carboderivados; Hospital Metropolitano; Vitória Apart HospitaL; Fibrasa; Vidrominas; LevFort.

Ferrovias

O município da Serra é cortado pela Estrada de Ferro Vitória-Minas, uma das mais modernas e eficientes do mundo. Corta o município de Serra numa extensão de 30 km. É capaz de transportar até 120 milhões de toneladas com segurança e rapidez, permitindo a redução significativa nos custos operacionais. Hoje transporta minério de ferro de Minas Gerais para o Terminal de Tubarão, carvão mineral do Terminal de Praia Mole para as usinas siderúrgicas de Minas Gerais, além de passageiros e cargas em geral. Atuando como um dos tripés do corredor centro-leste, a ferrovia escoará até o final da década, 10 milhões de toneladas de grãos originários dos cerrados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Brasília (DF) e Minas Gerais.

Sistema Portuário

O complexo portuário do Espírito Santo é o mais moderno, funcional e competitivo da América Latina. Ele responde por 25% do volume total movimentado pelos portos e por 12% da receita cambial do país. São eles: a) Terminal de Tubarão: operado pela COMPANHIA VALE DO RIO DOCE - CVRD, é o maior porto de exportação do minério do mundo. Exporta também grãos. Localiza-se na divisa dos municípios de Serra e Vitória. b) Porto de Praia Mole: Exporta placas de aço produzidas pela siderúrgica. Localiza-se na divisa dos municípios de Serra e Vitória.

Educação no Município da Serra

O município possui uma população de mais de 400 mil habitantes. Nos níveis de educação fundamental e ensino médio possui cerca de 75.000 alunos nas redes estadual, municipal e privada de ensino.

Tipificação das Matrículas / Serra 2009		Quantidade
Matrículas no Ensino Fundamental	Rede Estadual	16.623
Matrículas no Ensino Fundamental	Rede Municipal	41.774
Matrículas no Ensino Fundamental	Rede Privada	2.081
Matrículas no Ensino Médio	Rede Estadual	13.236
Matrículas no Ensino Médio	Rede Privada	1.262
TOTAL		74.976

A tabela: *Tabela I. Quantidade de matrículas nas redes estadual, municipal e privada na educação fundamental e no ensino médio em 2009 no município da SERRA. Fonte: Censo Escolar da SEDU – Secretária da Educação do Espírito Santo.* total de estudar <http://www.educacao.es.gov.br> que o

IFES Campus Serra é o único instituto federal de educação, ciência e tecnologia do município.

Histórico da Reestruturação do Curso Técnico em Automação Industrial

O Curso Técnico de Automação Industrial do IFES – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus Serra iniciou suas atividades no ano de 2001. O IFES Campus Serra entrou em funcionamento sob o Decreto n. 2.208/1997, que impôs uma reforma na Educação Profissional e Tecnológica nos Centros Federais de Ensino. A política orientava a separação da Educação Básica da Educação Profissional. Sendo assim, a proposta pedagógica que fundamentou a elaboração dos projetos de curso naquele período baseia-se na dissociação entre Ensino Médio e Educação Profissional. Por essa razão o curso de Automação Industrial possuía formação somente técnica, não integrando ao Ensino Médio.

Com carga horária total de 1280 horas previstas para um período de dois anos, o curso permite a modalidade concomitante e subsequente e, inicialmente, contemplou a entrada de turmas nos períodos matutino, vespertino e noturno.

Quando o curso completou dez anos de funcionamento, no ano de 2011, uma comissão interna foi formada para repensar a estrutura curricular do curso face às solicitações, necessidades, limitações e potencialidades observadas e vivenciadas no cotidiano da escola e a demanda surgida com as inovações tecnológicas do setor. A comissão foi constituída por professores da coordenadoria do curso e o trabalho se desenvolveu através de reuniões periódicas durante o período de um ano de atividades. Desde o início dos encontros uma questão balizou os trabalhos: o entendimento que a reforma na estrutura curricular deveria ir além da simples

alocação de disciplinas e de conteúdos. A estrutura curricular foi entendida não como um fim em si mesma, mas como meio de potencializar os processos de ensino e de aprendizagem e de integrar as demandas do mundo do trabalho e as características dos estudantes que ingressavam em nossa escola. Por essa razão, desde o início dos trabalhos, pairava a noção de que uma reestruturação profunda era necessária: um corte no padrão de alocação de conteúdos até então utilizado.

O primeiro passo da comissão consistiu em definir os objetivos do trabalho. No ano de 2011 o Curso Técnico em Automação Industrial era oferecido em dois turnos – matutino e noturno – e em muitos casos uma mesma disciplina era ministrada por dois professores distintos em função dos turnos de trabalho. A primeira preocupação era garantir que as disciplinas iguais fossem ministradas com os mesmos conteúdos para evitar disparidades entre a formação de estudantes de turnos diferentes, bem como fornecer subsídios para que professores futuros tivessem uma orientação geral para as disciplinas. Dessa forma, a primeira ação foi estabelecer os componentes curriculares, definindo os respectivos objetivos gerais e conteúdos programáticos. Durante o processo esse objetivo geral deu origem aos objetivos específicos, a saber: homogeneizar as práticas operacionais e conteúdos programáticos ministrados pelos professores de um mesmo componente curricular e aumentar a efetividade do processo ensino-aprendizagem, reduzindo dificuldades resultantes da atual matriz curricular do curso.

O passo seguinte nasceu das dúvidas da comissão sobre a legislação: existiam conteúdos obrigatórios? Quais eram as legislações pertinentes ao nosso objeto de trabalho? O que as legislações sobre a educação determinavam ou não determinavam sobre o tema? O trabalho do grupo passou então a investigar a legislação, partindo da LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação – e seguindo para a legislação específica da Educação Profissional. A tabela II descreve as legislações estudadas.

Tabela II – Descrição da Legislação	
Legislação	Descrição
LDB - Lei 9.394/1996	Legislação nacional da educação brasileira
Decreto 5.154 /2004	Indica as diretrizes curriculares da LDB para a Educação Profissional
Resolução CEB 04/1999	Institui as diretrizes curriculares a partir do Decreto n. 5.154/2004 . Área profissional “Industrial”
Resolução CEB 01/2005	Atualiza as diretrizes curriculares da resolução CEB 04/1999
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
Catalogo Nacional de Cursos Técnicos	Eixo “Controle e Processos Industriais”

A LDB Nº 9.394/1996 No capítulo III, intitulado Da Educação Profissional, o artigo 39 descreve, em linhas gerais, a atuação da educação profissional:

A educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva.

Parágrafo único. O aluno matriculado ou egresso do ensino fundamental, médio e superior, bem como o trabalhador em geral, jovem ou adulto, contará com a possibilidade de acesso à educação profissional.

Por sua vez, o Decreto 5.154 / 2004 define que a oferta da Educação Profissional se dará em três modalidades: subsequente, concomitante e integrada ao ensino médio. Já a Resolução CEB 04 /1999 institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico e cita no Art. 3º os princípios norteadores da Educação Profissional de Nível Técnico:

Art. 3º São princípios norteadores da educação profissional de nível técnico os enunciados no artigo 3.º da LDB, mais os seguintes:

- I - independência e articulação com o ensino médio;*
- II - respeito aos valores estéticos, políticos e éticos;*
- III - desenvolvimento de competências para a laborabilidade;*
- IV - flexibilidade, interdisciplinaridade e contextualização;*
- V - identidade dos perfis profissionais de conclusão de curso;*
- VI - atualização permanente dos cursos e currículos;*
- VII - autonomia da escola em seu projeto pedagógico.*

O Art. 4º da mesma resolução indica os critérios para organização e planejamento dos cursos e destaca a necessidade do “atendimento às demandas dos cidadãos, do mercado e da sociedade” e que o planejamento deve contemplar a “conciliação das demandas identificadas com a vocação e a capacidade institucional da escola ou da rede de ensino”. A Resolução CEB 04 /1999 define ainda a área profissional nº 10 como a área da *Indústria* e indica que a mesma “Compreende processos, contínuos ou discretos, de transformação de matérias primas na fabricação de bens de consumo ou de produção”, e define as competências profissionais gerais do técnico da área.

A Classificação Brasileira de Ocupações – CBO – é um documento elaborado pelo Ministério do Trabalho e do Emprego e tem por finalidade a identificação das ocupações no mercado de trabalho. No caso de automação industrial a ocupação é designada por “Técnico em Mecatrônica” e o documento indica as áreas de atuação e as atividades correlatas.

A última análise da legislação referente à Educação Profissional contemplou o estudo do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, especificamente o eixo tecnológico de Controle e

Processos Industriais que abarca o Curso de Automação Industrial. A estratégia de análise do Catálogo consistiu em identificar, inicialmente, os cursos técnicos que se relacionam à área da engenharia elétrica, uma vez que a automação industrial insere-se nessa grande área de formação. A tabela III descreve as atividades de quatro formações técnicas que foram tomadas como base para a reestruturação da estrutura curricular.

Curso Técnico	Descrição das Atividades
Automação Industrial	Atua no projeto, execução, instrumentação e instalação de sistemas de controle e automação utilizados nos processos industriais. Realiza a manutenção, medições e testes em equipamentos utilizados em automação de processos industriais. Programa, opera e mantém sistemas automatizados, respeitando normas técnicas e de segurança.
Eletrotécnica	Instala, opera e mantém elementos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Participa na elaboração e no desenvolvimento de projetos de instalações elétricas e de infraestrutura para sistemas de telecomunicações em edificações. Atua no planejamento e execução da instalação e manutenção de equipamentos e instalações elétricas. Aplica medidas para o uso eficiente da energia elétrica e de fontes energéticas alternativas. Participa no projeto e instala sistemas de acionamentos elétricos. Executa a instalação e manutenção de iluminação e sinalização de segurança.
Eletrônica	Participa do desenvolvimento de projetos. Executa a instalação e a manutenção de equipamentos e sistemas eletrônicos. Realiza medições e testes com equipamentos eletrônicos. Executa procedimentos de controle de qualidade e gestão da produção de equipamentos eletrônicos.
Eletroeletrônica	Planeja e executa a instalação e manutenção de equipamentos e instalações eletroeletrônicas industriais, observando normas técnicas e de segurança. Projeta e instala sistemas de acionamento e controle eletroeletrônicos. Propõe o uso eficiente da energia elétrica. Elabora, desenvolve e executa projetos de instalações elétricas em edificações em baixa tensão.

O estudo dos cursos técnicos selecionados revelou grandes similaridades entre a descrição das formações, o que direcionou os trabalhos da comissão para a limitação dos conteúdos que comporiam a nova estrutura do Curso de Automação Industrial. Ou seja, procurou-se direcionar os conteúdos abordados, para que o foco de atuação do profissional em automação industrial não coincidissem demasiadamente com o foco de atuação das demais áreas. Essa opção de trabalho levou a comissão a fortalecer a ideia de que seria necessário realizar recortes, limitações e direcionamentos específicos para a definição dos conteúdos a serem abordados.

Uma vez analisadas as legislações referentes à educação profissional e tecnológica e definido o recorte de atuação profissional, as discussões para a reestruturação do curso se encaminharam para a definição das balizas que norteariam os trabalhos. Essa etapa consistiu da realização de várias atividades, tanto de entrevistas quanto de pesquisa, que resultaram em indicações para a elaboração da nova estrutura do curso:

Pesquisa do currículo de outros cursos de Automação Ind.	Através de busca realizada pela internet analisamos currículos de outros cursos de automação industrial, com o objetivo de conhecer as estratégias adotadas por essas instituições de ensino profissionalizante.
Questionários aplicados a profissionais	Questionários aplicados a profissionais da área de automação industrial, ocupantes de cargos de gerência, que possuíam maior experiência na atuação desses profissionais. O objetivo foi investigar as demandas do mercado de trabalho e como esses profissionais de cargo de gerencia analisam o perfil dos recém-formados.
Questionários aplicados a egressos	Questionários aplicados a estudantes egressos de cursos de automação industrial que atuam na área de automação industrial. O objetivo foi investigar a visão desses profissionais recém-formados sobre a relação entre as demandas vivenciadas no mercado de trabalho e a formação profissionalizante que obtiveram.
Dinâmica realizada com turma de formandos	Realizou-se uma dinâmica com a turma de formandos em automação industrial de 2011 do IFES Campus Serra. A dinâmica consistiu em solicitar que a turma elaborasse uma estrutura curricular para o curso a partir da experiência que eles tiverem ao realizar o curso. O currículo elaborado pela turma foi analisado para investigar as demandas levantadas pelos alunos.
Consulta listagem de cursos ISA	Consulta à listagem de cursos e treinamentos oferecidos pela ISA – <i>International Society of Automation</i> . A ISA é uma sociedade internacional da área de automação industrial, e objetivo foi, através da análise dos cursos e treinamentos oferecidos, verificar os conteúdos mais atualizados da área.
Visita Arcelor-Mittal: área de instrumentação e automação	Visita realizada a uma indústria de grande porte, com foco no setor de instrumentação e automação dessa empresa. O objetivo foi vivenciar a atuação dos profissionais de automação industrial em suas atividades.

Essas atividades foram analisadas a partir de dois pontos de vista: uma condição externa, orientada para as demandas do mercado, e uma condição interna, orientadas pelas necessidades dos estudantes. A Tabela IV indica esses pontos de análise.

Condição externa: O que fazer?	Foco na demanda do mercado de trabalho	Análise dos empregadores
		Análise dos egressos do curso
Condição interna: Como fazer?	Foco nos processos de ensino e aprendizagem a partir da demanda dos estudantes	

A condição externa – *o que* fazer – diz respeito às demandas do mercado de trabalho, das empresas e dos empregadores dos futuros profissionais que seriam formados pelo curso. O objetivo foi investigar quais as características, habilidades, conhecimentos – técnicos, administrativos, pessoais – que usualmente são demandados desses profissionais em suas atividades. A aquisição desses dados foi realizada por meio de dois tipos de questionários. O primeiro questionário foi destinado às empresas da área de automação industrial, ou que possuíam em seus quadros essa especialidade, sendo que os questionários foram destinados a gestores e contratantes desses profissionais. O segundo questionário teve por foco os profissionais recém-formados que estivessem atuando na área de automação industrial. Os Anexo I e II trazem os questionários aplicados.

Por sua vez, a condição interna – *como* fazer – diz respeito às condições e necessidades dos alunos para realizar o curso. Procurou-se analisar os processos de ensino e aprendizagem a partir das demandas dos estudantes, ou seja, procurou-se pensar o currículo, o arranjo das matérias e conteúdos, de forma a facilitar os processos de aprendizagem, privilegiando a aprendizagem gradual dos conteúdos. Essa opção metodológica resultou em quatro estratégias de trabalho, aqui designadas de estratégias pedagógicas, que orientaram a estruturação do curso:

Desconstrução de conceitos	Essa estratégia orientou o trabalho da comissão no sentido de pensar de forma diferente a maneira de estruturar os conteúdos, sem a necessidade de repetir as estruturas curriculares que usualmente são utilizadas, ou mesmo de manter a estrutura existente. Em resumo, desde o início dos trabalhos o objetivo foi realizar uma mudança profunda na estrutura do curso e não realizar pequenas modificações na estrutura existente.
Pratica antes, teoria depois	Essa estratégia privilegiou a realização de atividades práticas primeiramente na estrutura do curso, como forma de criar vínculos afetivos dos estudantes para com os conteúdos. A experiência docente indica que o nível de envolvimento dos estudantes com o curso é potencializado na realização de atividades práticas. Sendo assim a estratégia consistiu de iniciar o curso com matérias mais práticas e transpor o aprofundamento teórico para outros períodos mais adiantados.
Contextualização de conteúdos	Essa estratégia indicou que os conteúdos deviam ser analisados de forma contextualizada, ou seja, que os conteúdos fossem vinculados a aplicações reais de dispositivos e equipamentos comumente utilizados em sistemas automatizados.
Teoria orientada ao dispositivo	Em uma abordagem convencional, os diversos conteúdos são estudados isoladamente e espera-se que os alunos, por conta própria, façam a conexão entre diferentes conteúdos e os aplique a um dispositivo ou equipamento específico. Na teoria orientada ao dispositivo, o dispositivo ou equipamento que se quer estudar é o gerador de todos os conteúdos que são devem ser abordados.

Conclusões

Os trabalhos realizados para a reestruturação do currículo do Curso de Automação Industrial balizaram-se em práticas que nortearam o trabalho: *desconstrução de conceitos; prática antes, teoria depois; contextualização de conteúdos e teoria orientada ao equipamento*. Todavia a fundamentação teórica que serviu de pano de fundo para as modificações pode ser encontrada na teoria da Aprendizagem Significativa.

A teoria de Aprendizagem Significativa (MOREIRA,2008,2010) foi desenvolvida por David Ausubel na década de 1970 e estrutura-se a partir de duas condições: que o estudante possua conhecimentos prévios que lhe dêem suporte para aprender algo novo e que queira dar significado a esses novos conhecimentos. A primeira condição – *possuir conhecimentos prévios relacionados ao conhecimento novo* – relaciona-se ao conceito de subsunçor. Subsunçores são conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva e que permitem a integração de uma nova informação. A segunda condição – *querer dar significado aos novos conhecimentos* – diz respeito a um esforço deliberado do estudante em querer aprender e evoca uma dimensão afetiva dos processos de conhecimento.

De acordo com Moreira (2008,2010) o conceito de aprendizagem significativa traz a noção de que todo conhecimento novo somente se estrutura quando há interação com algum conhecimento prévio. A questão central dessa teoria é justamente a interação entre conhecimentos novos e conhecimentos prévios. Entretanto, o autor indica que tal interação é não literal e não arbitrária. Por condição não arbitrária entende-se que o conhecimento prévio não pode ser qualquer conhecimento, mas um conhecimento relevante para o que se pretende estudar. Por condição não literal entende-se que o conhecimento novo adquirido não se situa apenas ao nível da linguagem, mas sem ter embasamento teórico real: indica que novo conhecimento realmente são incorporados à estrutura cognitiva do aluno.

Essas duas condições *querer aprender e possuir conhecimentos prévios* foram consideradas na estruturação do currículo na seguinte medida:

- i. Possuir conhecimentos prévios: a estrutura curricular elaborada propicia a construção paulatina dos conhecimentos de forma que um conteúdo específico seja precedido dos conteúdos necessários para o seu entendimento. O objetivo é evitar que um desnível de conhecimento leve

à interrupção do ciclo de apreensão, assimilação e compreensão de determinado conteúdo pelos estudantes.

- ii. Querer aprender: essa condição relaciona-se a aspectos variados como a motivação interna, condições socioeconômicas favoráveis e características psicológicas e de personalidade. Através da realização de muitas atividades práticas no início do curso, procurou-se criar condições estimuladoras para o desenvolvimento de vínculos afetivos com os conteúdos. Além disso, observou-se na prática docente que o manusear de dispositivos e equipamentos na prática, mesmo sem o conhecimento da teoria, facilita o posterior estudo teórico.

Outra base teórica muito importante e que foi levada em consideração na reestruturação do curso é o *enfoque globalizador e o pensamento complexo* de Antoni Zabala, que define a maneira de organização dos conteúdos a partir de uma concepção de ensino na qual o objeto fundamental de estudo para os alunos é o conhecimento e a intervenção na realidade. Zabala (2002) parte do pressuposto de que somente é possível dar resposta aos problemas complexos através do pensamento global capaz de construir formas de aproximação com a realidade que superem as limitações procedentes de algumas disciplinas extremamente compartimentadas.

É evidente que a complexidade e o grau de abstração de muitos conteúdos científicos tornam a tarefa de relacioná-los com o conhecimento preexistente ou com as experiências pessoais um grande desafio. Hoje ainda não dispomos de estratégias suficientes para superar essa situação que foi herdada de modelos educativos tradicionais. Isso nunca significou um desafio a ser superado. Assim, a atividade básica da escola consiste em melhorar e enriquecer o conhecimento preexistente, seja qual for o seu grau de fundamentação, em um processo contínuo de reconstrução e ampliação do conhecimento. Isso ocorre quando o aluno é capaz de transferir os conteúdos científicos para situações reais.

Estabelecer relações entre os diferentes conteúdos, é um dos meios mais valiosos para dar respostas a um saber fragmentado. A realidade é extremamente complexa e o conhecimento é necessário para responder às questões que nos coloca e que nos obrigam, apesar das dificuldades, a introduzir na escola como conteúdos de aprendizagem as estratégias e as técnicas de relação entre os diversos conhecimentos das diferentes disciplinas, de maneira que as contribuições inter-relacionadas de diferentes conteúdos facilitem aos alunos a uma maior capacidade de resposta. Estabelecer na escola essas estratégias significa adoção de duas

medidas: prover o aluno da capacidade de diferenciação dos conceitos ou procedimentos necessários para atendimento das necessidades de resposta diante dos problemas da realidade, ou seja, reconhecer quais são os instrumentos disciplinares que ajudam a resolver o problema e aprender a relacionar os conteúdos para que, de maneira conjunta ou integrada, sejam potencializadas as capacidades explicativas de cada um deles.

O meio para poder aprender as estratégias para o estabelecimento de relações interdisciplinares passa por um trabalho metódico de estudo de situações reais em que se oferecem modelos e exemplos de inter-relação de maneira sistemática. Uma escola cujo objetivo manifesto de aprendizagem seja a capacidade de estabelecer relações entre conteúdos de diferentes procedências para incrementar a compreensão dos fenômenos ou das situações da realidade objeto de conhecimento. Uma escola que, ao descobrir as relações entre as diferentes disciplinas, permita o desaparecimento de fronteiras disciplinares a fim de que as aulas sejam, cada vez mais, uma continuação da vida. Dessa forma, a interdisciplinaridade passa a ser um conteúdo de aprendizagem e não apenas um conceito que explica os nexos entre as disciplinas.

2.3. OBJETIVOS

Os objetivos principais da presente proposta visam:

- i. Atender a enorme demanda do parque industrial regional, qualificando alunos oriundos da região da Grande Vitória e outros municípios, bem como requalificando profissionais possibilitando promoção social.
- ii. Formar técnicos em Automação industrial com competências para implementar, manter sistemas eletroeletrônicos e circuitos eletrônicos na área de Automação e Processos Industriais, executar os procedimentos de manutenção e supervisão, utilizar estruturas microcontroladas, microprocessadas e controladores lógicos, desenvolver e analisar circuitos contendo lógicas hidráulicas e pneumáticas, utilizar programas de gerenciamento de processos industriais, dispositivos eletrônicos, circuitos elétricos, equipamentos eletroeletrônicos e de informática dedicados à automação.
- iii. Propiciar uma formação humanista, científica e tecnológica, oferecendo ao profissional condição de integração com o mercado de trabalho bem como possibilitar a especialização em diversas áreas.
- iv. Propiciar, além da formação técnica em informática, desenvolvimento de habilidades como a busca por oportunidades, a iniciativa, a persistência, o compromisso, a exigência quanto à qualidade e à eficiência, o estabelecimento de metas, a busca de informações, o planejamento e monitoramento sistemático de projetos na área de informática, a persuasão, a independência, a autoconfiança, além da promoção do relacionamento interpessoal através do trabalho em equipe.
- v. Formar profissionais que possuam uma visão crítica que lhes permita participar ativamente das mudanças da realidade nacional vigente, não só na empresa, mas também no contexto social, político e econômico em que está inserido.

2.4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

Conforme o Catalogo Nacional de Cursos Técnicos, o técnico em automação industrial atua no projeto, execução e instalação de sistemas de controle e automação utilizados nos processos industriais. Realiza a manutenção, medição e testes em equipamentos utilizados em automação de processos industriais. Programa, opera e mantém sistemas automatizados em conformidade com normas técnicas e de segurança.

Ao concluir o curso de Automação Industrial, o técnico estará apto a desenvolver e aplicar projetos e programas que automatizem situações de produção que ainda são realizadas manualmente, assim como atualizar processos automatizados e propor soluções para eles, conforme detalhado abaixo. O técnico em automação industrial estará apto para desenvolver as seguintes atividades:

- i. Analisar e apresentar soluções utilizando dispositivos de automação industrial;
- ii. Projetar e executar sistemas de automação, utilizando técnicas de acionamentos de máquinas, controladores e atuadores eletropneumáticos;
- iii. Programar e executar tarefas práticas em centros de controle de máquinas;
- iv. Realizar projetos de automação utilizando controladores lógicos.
- v. Realizar projetos de automação utilizando controladores lógicos.
- vi. Exercer atividades de manutenção com eficiência, em consonância com os fundamentos das diversas áreas afins, referentes aos sistemas automatizados;
- vii. Analisar e selecionar equipamentos e projetos pneumáticos e eletromagnéticos de dispositivos de automação industrial;
- viii. Planejar, elaborar, executar, supervisionar e avaliar projetos de instalação e/ou manutenção de sistemas de automação industrial;
- ix. Prestar apoio técnico quanto à compra, venda e utilização de produtos e equipamentos da área elétrica.

2.5. ÁREAS DE ATUAÇÃO

O Técnico em Automação Industrial é o profissional que apresenta um espírito crítico, formação tecnológica generalista e uma cultura geral sólida e consistente. Na indústria poderá trabalhar com sistemas de automação, utilizando as técnicas de controle de processos, acionamentos de máquinas elétricas, dispositivos eletrônicos, controladores e atuadores eletropneumáticos e eletro-hidráulico; analisar e apresentar soluções utilizando dispositivos de automação industrial; garantir a qualidade dos produtos e serviços da linha de produção, buscando a otimização dos processos produtivos. Poderá atuar nas áreas de óleo e gás, mineração, siderurgia, metalurgia, papel e celulose, agroindústrias, geração e distribuição de energia elétrica, produção de vidro, indústria têxtil, indústria de alimentos, área de saneamento, domótica, instrumentação, robótica.

2.6. PAPEL DO DOCENTE

O papel docente está regulamentado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei Nº 9394 de 1996, art. 13, descrito abaixo:

Art. 13. Os docentes incumbir-se-ão de:

- I - participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino;
- II - elaborar e cumprir plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino;
- III - zelar pela aprendizagem dos alunos;
- IV - estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento;
- V - ministrar os dias letivos e horas-aula estabelecidos, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional;
- VI - colaborar com as atividades de articulação da escola com as famílias e a comunidade.

As atividades dos docentes são orientadas e acompanhadas pela coordenação do curso e pelo setor pedagógico. Através de reuniões periódicas e atendimento a demandas individuais e coletivas esses setores trabalham diretamente com os docentes na busca da melhoria constante do processo educacional.

Perfil das Qualificações Técnicas

A estrutura didática do Curso Técnico em Automação Industrial do IFES Campus Serra prevê apenas uma qualificação para estudantes que concluírem todos os quatro módulos do curso: Técnico em Automação Industrial.

2.7. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

As estratégias pedagógicas a serem desenvolvidas pelos profissionais envolvidos nos processos de aprendizagem do curso técnico em automação industrial coadunam com a concepção da reformulação proposta: repensar a estrutura dos conteúdos a partir das demandas dos estudantes, das demandas do mercado e da experiência acumulada no decorrer das atividades docentes. Para a implementação da nova estrutura curricular serão realizados encontros com os docentes e constituídos novos grupos temáticos de trabalho para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que visem a consecução dos objetivos.

As estratégias pedagógicas inicialmente propostas envolvem a dinamização de aulas expositivas e/ou teóricas através do uso de metodologias que favoreçam os processos de ensino e de aprendizagem, como por exemplo: abordagem prática antes da abordagem teórica, diagnóstico inicial dos conhecimentos prévios, contextualizar os conteúdos em relação à aplicações práticas e/ou industriais, uso de mapas conceituais, trabalhos em grupo, visitas técnicas, palestras, elaboração de relatórios, uso de materiais didáticos diversificados, trabalho por projetos, trabalhos interdisciplinares entre professores, avaliação contínua e cumulativa.

2.8. ATENDIMENTO AO DISCENTE

A Política de Assistência Estudantil do Ifes, aprovada pela Resolução do Conselho Superior Nº 19/2011, de 09 de maio de 2011, tem o objetivo geral de contribuir para a equidade no processo de formação dos discentes do Ifes e os objetivos específicos de contribuir para a melhoria das condições econômicas, sociais, políticas, culturais e de saúde dos discentes e de buscar alternativas para a melhoria do desempenho acadêmico dos estudantes, a fim de prevenir e minimizar a reprovação e evasão escolar.

Para tanto, propõe Programas de Apoio à Formação Discente, divididos em: Programas Universais, cujo atendimento será oferecido preferencialmente a toda comunidade discente e Programas Específicos, que visam o atendimento ao aluno em vulnerabilidade social.

Os Programas Universais são aqueles acessíveis a toda comunidade discente, com objetivo de favorecer o desenvolvimento integral. Fazem parte dos Programas Universais: Programa de Incentivo a Atividades Culturais e lazer, Programa de Apoio à Pessoa com Necessidade Educacional Especial, Programa de Ações Educativas/ Formação para Cidadania, Programa de Atenção Biopsicossocial, que conta com Acompanhamento Psicológico, Orientação e Acompanhamento Social, Educação Preventiva, Atendimento Ambulatorial, Equipamentos Assistivos à Saúde e Primeiros Socorros.

Dentro dos Programas Específicos, existem os Programas de Atenção Primária e os Programas de Atenção Secundária, a saber:

Os Programas Específicos de Atenção Primária considerarão prioritariamente a situação socioeconômica dos discentes, que será avaliada por profissional de Serviço Social. São eles: Auxílio Transporte, Auxílio Alimentação, Auxílio Didático e Uniforme, Auxílio Moradia e Auxílio Financeiro.

Os Programas Específicos de Atenção Secundária são aqueles que contribuem para a formação acadêmica, mas que não são determinantes para a permanência dos discentes na Instituição. No momento, temos o desenvolvimento do Programa Auxílio Monitoria, cuja finalidade é contribuir para o bom desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem atendendo a dois segmentos de estudantes: aqueles que possuem um bom desempenho acadêmico e aqueles que necessitam de apoio em suas atividades acadêmicas.

A participação discente nestes programas requer um acompanhamento da Equipe de Assistência Estudantil, composta por profissionais de Serviço Social e Psicologia, Enfermagem, juntamente com Equipe Pedagógica e Docente.

2.9. ACESSO ATENDIMENTO ÀS PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECÍFICAS

As pessoas com necessidades específicas no Campus Serra podem contar com o acompanhamento do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE).

O Napne entende como pessoas com necessidades específicas aquelas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e/ou altas habilidades/superdotação.

O Napne tem por finalidade desenvolver ações que promovam a inclusão escolar de pessoas com necessidades específicas, buscando viabilizar as condições para o acesso, permanência e saída com êxito em seus cursos.

São objetivos do NAPNE Campus Serra:

- i. Identificar as pessoas com necessidades específicas no campus;
- ii. Orientar os alunos com necessidades específicas quanto aos seus direitos;
- iii. Promover a eliminação de barreiras pedagógicas, atitudinais, arquitetônicas e de comunicações por meio de projetos;
- iv. Promover na comunidade escolar a prática da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, segundo a demanda e interesse da comunidade escolar;
- v. Promover palestras informativas sobre acessibilidade;
- vi. Incentivar alunos e professores no desenvolvimento de tecnologias assistivas em Trabalhos de Conclusão de Curso – TCC;
- vii. Realizar parcerias e convênios para troca de informação e experiências na área inclusiva.

2.10. COORDENADORIA DE INTEGRAÇÃO ESCOLA EMPRESA

O campus Serra do Ifes, por meio da Coordenadoria de Integração Escola - Empresa – CIE-E, atua de forma a inserir o aluno no mercado de trabalho. Para isso, o setor realiza visitas técnicas e leva ao conhecimento do aluno as oportunidades existentes no mercado.

Para o acompanhamento dos estágios é necessário o preenchimento do Relatório final do Estagiário e do Relatório final da Empresa. Os formulários devem ser entregues no CIE-E

3. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Conforme descrito na apresentação da presente proposta, a organização curricular para o Curso Técnico em Automação Industrial do IFES Campus Serra tem por objetivo reestruturar a atual organização curricular visando aumentar a efetividade do curso, aumentar o número de estudantes concluintes, atender às demandas educacionais dos alunos ingressantes e direcionar os conteúdos para as demandas de mercado. Para tanto, foram realizadas: consultas ao setor produtivo através de visitas técnicas e da aplicação de questionários à profissionais do setor; consultas a egressos do curso que estão inseridos no contexto produtivo através de questionários; consultas a estudantes do curso através de entrevistas e reuniões visando apreender as suas dimensões afetivas e teóricas em relação aos conteúdos atualmente ministrados e à estrutura do curso. Além disso, a presente proposta é resultado da participação efetiva dos docentes do curso que contribuíram no direcionamento dos trabalhos e nas seguidas revisões realizadas, visando a construção coletiva do presente projeto.

3.1. MATRIZ CURRICULAR

A tabela a seguir indica a proposta reformulada para a organização curricular do curso técnico em automação industrial, com um total de 1.280 horas.

Curso Técnico em Automação Industrial							
Carga Horária do Curso dimensionada para 16 semanas							
Carga Horária Dimensionada			16 semanas				
Duração da Aula			60 minutos				
Componente Curricular			Períodos				Carga Horária
			1º	2º	3º	4º	
Profissional	Circuitos de Corrente Contínua		96 h				96 h
	Instalações Elétricas		64 h				64 h
	Circuitos Lógicos		64 h				64 h
	Segurança no Trabalho		32 h				32 h
	Introdução à Automação Industrial		64 h				64 h
	Circuitos de Corrente Alternada			64 h			64 h
	Instrumentação I			64 h			64 h
	Acionamentos Elétricos			64 h			64 h
	Sistemas Pneumáticos e Hidráulicos			64 h			64 h
	Eletrônica Industrial			64 h			64 h
	Controle de Sistemas Industriais I				64 h		64 h
	Instrumentação II				96 h		96 h
	Tratamento de Sinais				64 h		64 h
	Introdução ao Controle de Processos				64 h		64 h
	Gestão Empresarial				32 h		32 h
	Controle de Sistemas Industriais II					64 h	64 h
	Instrumentação III					64 h	64 h
	Controle de Processos					64 h	64 h
Redes Industriais e Supervisórios					64 h	64 h	
Sistemas Automatizados					64 h	64 h	
Totais			320 h	320 h	320 h	320 h	1280 h
Total da Etapa Escolar do Grupo						1280 h	
Estágio						0 h	
Carga Horária Total do Curso						1280 h	

3.2. PLANOS DE ENSINO

Curso: Curso Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Circuitos de Corrente Contínua	
Modulo: I	Carga Horária: 96 Horas
OBJETIVOS	
Desenvolver as habilidades básicas para análise e desenvolvimento de circuitos em corrente contínua.	
EMENTA	
Fundamentos da Eletricidade. Circuitos Elétricos. Análise de circuitos.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE II: Fundamentos da Eletricidade Eletrostática e Eletrodinâmica Estrutura Atômica da Matéria Carga Elétrica Potencial Elétrico Corrente Elétrica	30
UNIDADE III: Circuitos Elétricos Sinais Elétricos em Corrente Contínua Resistência Elétrica Leis de Ohm Associação de resistores (Série/Paralelo e Estrela/Triângulo) Energia e Potência - Efeito Joule Fontes de Tensão e de Corrente Divisor de Tensão e Corrente Ponte Wheatstone	30
UNIDADE IV: Análise de Circuitos Gerador Elétrico Lei de Kirchhoff das Correntes Lei de Kirchhoff das Tensões Transformação de fontes Superposição Teorema de Thévenin Teorema de Norton Capacitor Indutor	36

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Análise de circuitos em corrente contínua	Albuquerque, Rômulo Oliveira	20 ^a	São Paulo	Érica	2007
Circuitos Elétricos	Nilsson, James; William; Riedel, Susan A.	8 ^a	São Paulo	Pearson	2009
Circuitos Elétricos – Corrente Contínua e Corrente Alternada	Markus, Otávio.	2 ^a	São Paulo	Érica	2002

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Circuitos Elétricos	Bartkowiak, Robert A.	2 ^a	São Paulo	Makron Books do Brasil	1999
Eletricidade Básica	Gussow, Milton.	2 ^a	Brasília	McGraw-Hill do Brasil	1985

Eletricidade Básica	Mendonça, Roberlam Gonçalves de; Silva, Rui Vagner Rodrigues da	1ª	Curitiba	Livro Técnico	2010
Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos	Johnson, David E; Hilburn, John; Johnson, Johnny Ray	4ª	Rio de Janeiro	LTC	2000
Introdução á Análise de Circuitos Elétricos	Boylestad, Robert L	10ª	São Paulo	Pearson	2004

Curso: Curso Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Introdução à Automação Industrial	
Modulo: I	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Revisar os conteúdos matemáticos e físicos necessários ao desenvolvimento do curso. Apresentar os fundamentos da automação associados a processos industriais.	
EMENTA	
Sufixos. Prefixos. Função do primeiro grau. Resolução de equações. Conceitos de pressão, vazão e temperatura. Processos industriais e sua relação com automação industrial.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Conceitos Matemáticos	
Estudo de Conceitos Matemáticos Básicos: Manipulação Algébrica de Sentenças Matemáticas; Propriedade das Frações; Razão e Proporção; Regra de Três; Porcentagem Numérica; Propriedades da Potenciação e Radiciação; Prefixos Numéricos; Notação Científica; Algarismos Significativos; Unidades de Medida tipo Simples: <i>de Comprimento, de Área, de Volume, de Capacidade, de Massa e de Tempo</i> ; Conversão de Unidades de Medida tipo Simples; Sistema Internacional de Unidades (SI); Sistema Britânico de Unidades; Sistemas MKS e CGS	8
Estudo de Funções Matemáticas: Intervalos Numéricos; Função do Primeiro Grau; Função do Segundo Grau; Função Modular; Função Descontínua; Gráfico das Funções Matemáticas: <i>do Primeiro Grau, do Segundo Grau, Função Modular e Função Descontínua</i> ; Equação da Função a partir do Gráfico Traçado; Grandezas Diretamente Proporcionais e Inversamente Proporcionais	10
UNIDADE II: Processos Industriais	
Processos Siderúrgicos; Processos de Fabricação da Celulose; Processos de Mineração; Processos de Produção de Petróleo e Gás; Processo de Produção de Alimentos; Domótica; Conceitos Básicos Relativos à Automação Industrial; Conceito Básico de Controle de Processos Industriais; Conceito Básico de Redes Industriais; Diferenciação entre Automação e Instrumentação	10
UNIDADE III: Conceitos Físicos	
Grandeza Força e Pressão: Conceito de Massa; Conceito de Força e de Peso; Segunda Lei de Newton; Unidades de Medição de Força; Conversão de Unidades de Força; Conceito de Pressão; Unidades de Medição de Pressão; Conversão de Unidades de Medição de Pressão; Escalas de Medição de Pressão; Vácuo Absoluto; Teorema de Stevin; Princípio de Pascal; Equações Manométricas	4
Grandeza Temperatura: Conceito de Calor; Transmissão de Calor por Condução, por Convecção e Radiação; Escalas de Medição da Temperatura; O Zero Absoluto; Medição de Temperatura com Contato Físico; Medição de Temperatura sem Contato Físico; Conversão de Unidades de Medição de Temperatura	2
Grandeza Vazão ou Fluxo: Lei da Conservação de Energia (Teorema de Bernoulli); Conceito de Vazão Volumétrica; Conceito de Vazão Mássica; Unidades de Medição de Vazão de Fluidos Gasosos na CNTP; Conversão de Unidades de Medição de Vazão; Conceito de Calor Específico; Conceito de Viscosidade: <i>Dinâmica ou Absoluta e Cinemática</i> ; Número de Reynolds; Regime de Escoamento Laminar e Turbulento; Distribuição de Velocidade em Dutos de Vazão	4

Curso: Curso Técnico em Automação Industrial					
Unidade Curricular: Instalações Elétricas					
Modulo: I			Carga Horária: 64 Horas		
OBJETIVOS					
Desenvolver as habilidades básicas necessárias para a realização de instalações elétricas.					
EMENTA					
Ferramentaria. Instalações elétricas. Instalações elétricas industriais.					
CONTEÚDOS					CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Ferramentaria Chaves de fenda, philips, estrela. Alicates universal, corte diagonal, bico chato, bico curvo, decapador de cabos. Prensa terminal e terminais para cabos elétricos. Chaves de boca, chaves Allen. Torquímetro. Utilização de ferramentas elétricas: furadeiras, parafusadeiras, brocas de widia, aço rápido, madeira, chata. Equipamentos de medidas elétricas: multímetro, alicate-amperímetro. Dispositivos para montagens de quadros elétricos: bornes, barramentos,					4
UNIDADE II: Instalações Elétricas Residenciais Conexões de cabos elétricos: emendas, conectores, terminais, bornes. Isolamento de conexões. Lâmpadas incandescentes, fluorescentes, fluorescentes compactas, iluminação a led. Tomadas monofásicas, bifásicas e trifásicas. Interruptores simples, three way, four way. Reatores para iluminação. Quadro de distribuição, barramentos fase, neutro e terra. Disjuntores termomagnéticos e diferenciais-residuais. Emendas em cabos elétricos. Instalação de tomadas monofásicas, bifásicas e trifásicas. Ligação de interruptor simples. Ligação de interruptor paralelo. Interligação de quadros de distribuição.					20
UNIDADE III: Instalações Elétricas Industriais Quadro de força, comando e sinalização. Tomadas industriais Luminárias industriais. Comando de luminárias por contatores. Sistemas de aterramento: condutor de proteção, condutor neutro, sistema TN, sistema TN-S, sistema TN-C, sistema TN-S-C, sistema TT, sistema IT. Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica – SPDA.					40
Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Instalações Elétricas	CREDER, Helio	15º	São Paulo	LTC	2013
Instalações Elétricas Industriais	MAMEDE F., João	8º	São Paulo	LTC	2010
Instalações Elétricas	COTRIM, Ademaro A M B	5º	São Paulo	PRENTICE HALL BRASIL	2008

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Instalações Elétricas	MACINTYRE, Archibald Joseph. NISKIER, Julio.	5º	São Paulo	LTC	2008
Instalações Elétricas – Princípios e Aplicações	NERY, Norberto.	1º	São Paulo	Erica	2011
Instalações Elétricas	CRUZ, Eduardo Cesar Alves. ANICETO, Larry Aparecido.	1º	São Paulo	Erica	2011
Instalações Elétricas Residenciais Básicas	FIGUEIREDO, Marcio Antonio de. BOTELHO, Manoel Henrique Campos.	1º	São Paulo	Edgard Blucher	2012
Pequeno Manual de Instalações Elétricas em Atmosferas Potencialmente Explosivas	JORDAO, Dacio de Miranda.	1º	São Paulo	Edgard Blucher	2012

Curso: Curso Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Segurança no Trabalho	
Modulo: I	Carga Horária: 32 Horas
OBJETIVOS	
Conceituar segurança do trabalho. Analisar os riscos inerentes às atividades profissionais. Conhecer os princípios de combate a incêndios.	
EMENTA	
Conceitos de segurança no trabalho. Riscos profissionais. Prevenção e combate a incêndio. Segurança, meio ambiente e saúde.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Conceitos de Segurança no Trabalho Acidente do trabalho: conceito legal e prevencionista. Normatização; Portaria 3214 – NR's. Acidente do trajeto. Doença ocupacional. Comunicação de acidente do trabalho. Benefícios da previdência. Causas de acidente.	8
UNIDADE II: Riscos Profissionais Riscos físicos, químico, biológicos, ergonomia, de acidentes. Controle de riscos profissionais. Mapa de risco. EPI/EPC. CIPA. Primeiros socorros.	8
UNIDADE III: Prevenção e Combate a Incêndio. Prevenção e combate a incêndio.	8
UNIDADE IV: Segurança, Meio Ambiente e Saúde Sistema de Gerenciamento Integrado de Segurança, Meio Ambiente e Saúde. Regulamentação, aspectos legais e implantação de metodologia de sistema de gestão integrado.	8

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
O que segurança do trabalho.	BISSO, Ely Moraes.	1º	São Paulo	Brasiliense	1990
Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana	COUTO, Hudson de Araújo.	1º	Belo Horizonte	Ergo	1996
Legislação de segurança, acidente do trabalho	SALIBA, Tuffi Messias. PAGANO, Sofia C. Reis Saliba.	8º	São Paulo	LTR	2012

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Segurança e medicina do trabalho em 1.200 perguntas e respostas	GONÇALVES, Edward Abreu.	1º	São Paulo	LTR	1998
Segurança do trabalho & Gestão ambiental.	BARBOSA FILHO, Antônio N	4º	São Paulo	ATLAS	2011
Política de segurança e saúde no trabalho	ZOCCHIO, Alvaro	1º	São Paulo	LTR	2000
Segurança no trabalho e prevenção de acidentes uma abordagem holística	CARDELLA, Benedito	1º	São Paulo	ATLAS	1999

Legislação de segurança, do trabalho	de acidente SALIBA, Tuffi Messias. PAGANO, Sofia C. Reis Saliba.	8º	São Paulo	LTR	2012
Apontamentos técnico-legais de segurança e medicina do trabalho	GONÇALVES, Edward Abreu.	1º	São Paulo	LTR	1995

Curso: Curso Técnico em Automação Industrial					
Unidade Curricular: Circuitos Lógicos					
Modulo: I			Carga Horária: 64 Horas		
OBJETIVOS					
Conhecer os sistemas de numeração bem como as técnicas de conversão e operações aritméticas; Analisar e validar circuitos digitais combinacionais; Interpretar e descrever todas as possíveis situações de problemas utilizando técnicas para circuitos digitais combinacionais e criar, executar e justificar soluções envolvendo problemas em circuitos digitais.					
EMENTA					
Sistema de numeração; Funções lógicas; eletrônica digital e modelagem de eventos.					
CONTEÚDOS					CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Sistema de Numeração Número binário, decimal e hexadecimal					6
UNIDADE I: Funções Lógicas Tabela verdade Função E, função OU, função NÃO, função NÃO-E, função NÃO-OU. Relação entre sistemas elétricos e funções lógicas: circuitos série, circuitos paralelo, circuitos compostos.					12
UNIDADE III: Eletrônica Digital Definição de entrada e saída digital Funções e Portas Lógicas Simplificação de Circuitos Lógicos Circuitos Combinacionais Codificadores e Decodificadores Conceitos básicos de memórias					32
UNIDADE IV: Modelagem de Eventos Fluxograma, diagrama de estados, Grafcet, diagrama de blocos.					14
Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Elementos de Eletrônica Digital	Idoeta, Ivan V; Capuano, Francisco G	40ª	São Paulo	Érica	2007
Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações	Tocci, Ronald J; Widmer, Neal S; Moss, Gregory L	10ª	São Paulo	Pearson	2007
Eletrônica Digital Moderna e VHDL	Pedroni, Volnei A	1ª	Rio de Janeiro	Elsevier	2010
Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Introdução aos Sistemas Digitais	Ercegovac, Milos D; Lang, Tomás; Moreno, Jaime H	1ª	Porto Alegre	Bookman	2000
Sistemas Digitais: Projeto, Otimização e HDLS	Vahid, Frank	1ª	Porto Alegre	Bookman	2008
Eletrônica Digital	Bignell, James; Donovan, Robert	1ª	São Paulo	Cengage Learning	2010
Circuitos Digitais	Lourenço, Antonio Carlos	4ª	São Paulo	Érica	2001
Eletrônica Digital: Teoria e Laboratório	Garcia, Paulo Alves; Martini, José Sidnei Colombo	2ª	São Paulo	Érica	2008

Curso: Curso Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Circuitos de Corrente Alternada	
Modulo: II	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Conhecer o conceito e as diferentes formas de ondas alternadas. Analisar dispositivos eletrônicos operando em circuitos de corrente alternadas	
EMENTA	
Fundamentos de circuitos em corrente alternada. Circuitos Monofásicos. Circuitos Trifásicos. Eletromagnetismo.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Fundamentos de Circuitos em Corrente Alternada Formas de ondas alternadas: quadrada, triangular, senoidal. Conceitos de tensão média e eficaz.	10
UNIDADE II: Circuitos Monofásicos Impedância Capacitiva Impedância Indutiva Potências Aparentes, Ativas e Reativas Correção de Fator de Potencia Resolução de Circuitos em Corrente Alternada/Emprego das Técnicas de Resolução de Circuitos: lei de Kirchhoff das correntes, lei de Kirchhoff das tensões, transformação de fontes, superposição teorema de Thévenin, teorema de Norton, Fontes de Tensão e de Corrente, Divisor de Tensão e Corrente.	22
UNIDADE III: Circuitos Trifásicos Fontes trifásicas; Cargas trifásicas equilibradas (Y e delta) Potencia trifásica e exercícios Correção de Fator de Potência	22
UNIDADE IV: Eletromagnetismo Leis do eletromagnetismo Princípio básicos de Funcionamento de máquinas elétricas: gerador, motor e transformadores	10

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)						
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano	
Circuitos Elétricos – Corrente Contínua e Corrente Alternada	Markus, Otávio.	2ª	São Paulo	Érica	2002	
Análise de Circuitos em Corrente Alternada	Albuquerque, Rômulo Oliveira	11ª	São Paulo	Érica	2002	
Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio	Nascimento Junior, Geraldo Carvalho do	4ª	São Paulo	Érica	2011	

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)						
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano	
Circuitos em Corrente Alternada	Albuquerque, Rômulo Oliveira	4ª	São Paulo	Érica	2002	
Introdução à Análise de Circuitos Elétricos	Boylestad, Robert L	10ª	São Paulo	Pearson	2004	
Elementos de máquinas	Melconian, Sarkis	9ª	São Paulo	Érica	2008	
Transformadores e Motores de Indução	Maciel, Ednilson Soares; Coraiola, José Alberto	1ª	Curitiba	Base Editorial	2010	
Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos	Johnson, David E; Hilburn, John; Johnson, Johnny Ray	4ª	Rio de Janeiro	LTC	2000	

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Instrumentação I	
Modulo: II	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Conhecer definições e características gerais dos instrumentos em Instrumentação; Conhecer simbologias de Instrumentação; Conhecer o princípio de funcionamento e características dos equipamentos e instrumentos de medição de pressão e de nível.	
EMENTA	
Fundamentos da Instrumentação Industrial, Medição de Pressão, Medição de Nível.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Fundamentos da Instrumentação Industrial	
1.1 Conceito de Instrumentação Industrial; Localização dos Instrumentos na Indústria; Classificação dos Instrumentos: por Função, por Sinal Transmido e por Tecnologia de Sinal Transmido; O Instrumento e sua Função; Variável de Processo e Variável Manipulada; Sistema em Malha Aberta; Sistema em Malha Fechada.	4
1.2 Introdução à Teoria dos Erros; Classificação das Medidas; Algarismos Significativos; Incertezas e Arredondamentos na Medição; Flutuações nas Medidas: Valor Medido e Valor Real, Conceito de Erro Absoluto e Erro Relativo, Classificação dos Erros Segundo sua Origem; Erros em Instrumentos Analógicos a Ponteiro; Erros em Instrumentos Digitais a Display; Teoria dos Erros Aplicada a um Conjunto de Medidas Experimentais; Dispersão das Medidas quanto ao Valor Médio; Minimização dos Erros de Medição.	3
1.3 Características dos Instrumentos de Medição: Faixa de Medição ou Range, Largura de Faixa ou Alcance ou Span, Rangeabilidade, Sensibilidade, Função de Transferência, Ponto de Ajuste ou Set Point, Erro ou Offset do Instrumento, Exatidão e Precisão, Resolução, Repetibilidade, Linearidade, Zona Morta, Zero Vivo, Histerese, Atraso ou Tempo Morto nos Instrumentos de Medição.	3
1.4 Sinais Transmidos: por Instrumentos de Medição Analógicos Diretamente Proporcionais, por Instrumentos Inversamente Proporcionais, por Instrumentos com Range Insuficiente ao Processo, por Instrumentos com Range Exato ao Processo, por Instrumentos com Range Excedente ao Processo, por Instrumentos com Erro de Zero, por Instrumentos com Erro de Zero e Span.	4
1.5 Conceito de Simbologia; Objetivos da Simbologia; Norma ISA S5.1: Código de Identificação dos Instrumentos, Simbologia dos Sinais de Fluxogramas de Processo, Simbologia Geral dos Instrumentos, Simbologia para Elementos Primários de Medição, Simbologia para Corpos e Atuadores de Válvulas Industriais; Construindo um Fluxograma de Processo pela Descrição	4

UNIDADE II: Medição de Pressão	
Revisão dos Conceitos Fundamentais: Introdução à Medição de Pressão; Conceito de Pressão; Teorema de Stevin; Escalas de Medição de Pressão; Conversão de Unidades de Medida de Pressão.	2
Manômetros de Líquido: Composição dos Medidores de Pressão; Classificação dos Manômetros de Líquido: <i>tipo Tubo "U", tipo Tubo Reto, tipo Tubo Inclinado</i> ; Aplicação dos Manômetros de Líquido; Faixa de Operação dos Manômetros de Líquido; Influência da Temperatura nos Manômetros de Líquido.	4
Manômetros Elásticos de Indicação Local: Funcionamento do Manômetro de Bourdon; Classificação do Bourdon por tipo de Pressão Medida e por tipo Construtivo; Especificação da Faixa de Medição de um Manômetro de Bourdon; Acessórios para o Manômetro de Bourdon; Manômetro Elástico tipo Diafragma; Manômetro tipo Fole; Manômetro tipo Cápsula; Influência da Temperatura nos Manômetros Elástico de Indicação Local; Manômetro Padrão: <i>tipo Coluna de Líquido e Peso Morto</i> .	6
Manômetros Elásticos para Transmissão de Sinal: Transmissor de Sinal Pneumático por Equilíbrio de Força e por Equilíbrio de Movimento; Transmissor por Fita Extensiométrica (Strain Gauge); Transmissor por Piezoelectricidade; Transmissor por Célula Capacitiva (TPD); Procedimentos para Calibração e Ajuste dos TPD's; Diagrama Elétrico dos TPD's a 2 Fios e a 4 Fios; Critérios de Escolha do Tipo de Medidor de Pressão; Recomendações para uso dos Medidores de Pressão.	6
Chaves de Pressão ou Pressostatos: Função dos Pressostatos; Constituição dos Pressostatos; Intertravamento Lógico; Classificação dos Pressostatos: <i>pele Diferencial de Pressão e pelo tipo de Contato Disponível</i> ; Como Selecionar Corretamente um Pressostato.	2
UNIDADE III: Medição de Nível	
Introdução à Medição de Nível; Conceito de Medição de Nível por Ponto Fixo e Medição Continuada do Nível; Conceito de Medição Direta do Nível: Características da Medição por Régua ou Gabarito, Características da Medição por Visores de Nível, Características da Medição por Flutuadores.	4
Conceito de Medição Indireta do Nível: Medição de Nível por Deslocador (DISPLACER), Medição de Nível por Transmissor de Pressão Diferencial (TPD), Medição de Nível por Borbulhamento, Medição de Nível por Variação de Capacitância, Medição de Nível por Eco de Ultrassom, Medição de Nível por Sonda tipo Radar, Medição de Nível por Pesagem do Conteúdo, Medição de Nível por Radiação Gama.	8
Conceito de Chaves de Nível; Chaves de Nível e Intertravamento; Classificação dos Medidores de Nível de Ponto Fixo: por Bóia Lateral, por Bóia tipo Pêra, por Chaves Condutivas, por Medidor tipo Yo – Yo, por Pás Rotativas, por Chave Vibratória, por Chave Magnética; Critérios de Escolha do Medidor de Nível; Aplicações dos Medidores de Nível.	4
UNIDADE IV: Atividades no Laboratório de Instrumentação Industrial	
Levantamento do Comportamento de Sensores Analógicos	2
Levantamento do Comportamento de Sensores de Pressão	2
Levantamento do Comportamento de Sensores de Nível	2
Calibração dos Transmissores de Pressão Diferencial	4

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Instrumentação e fundamentos de medidas, V.2	BALBINOT, Alexandre. BRUSAMARELLO, Valner João.	2º	São Paulo	LTC	2011
Instrumentação e fundamentos de medidas, V.1	BALBINOT, Alexandre. BRUSAMARELLO, Valner João.	2º	São Paulo	LTC	2010
Instrumentação Industrial	BEGA, Egidio Alberto	3º	São Paulo	Interciência	2011
Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Técnicas avançadas de controle e instrumentação	DIAS, Carlos Alberto	2ª	São Paulo	Technical Books	2012
Instrumentação industrial	FIALHO, Arivelto Bustamante	5ª	São Paulo	Erica	2007
Eletronica analogica essencial para instrumentação	BARBOSA, Ademarlaudo F.	1ª	São Paulo	Livraria da Física	2010
Instrumentação industrial	SOISSON, Harold E.	1ª	São Paulo	Hemus	2002
Instrumentação, controle e automação de processos	ALVES, Jose Luiz Loureiro	2ª	São Paulo	LTC	2010

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Acionamentos Elétricos	
Modulo: II	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Conhecer tipos de circuitos, dispositivos de comandos elétricos e dispositivos de proteção elétricos aplicados a comandos e sistemas automatizados.	
EMENTA	
Comandos elétricos básicos. Lógicas de comandos elétricos. Comando de motores por CLP.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Circuitos de Força, Controle e Proteção Segurança em trabalhos elétricos. Motores de indução monofásicos e trifásicos: capacitor de partida, inversão de rotação em motores monofásicos, inversão de rotação em motores trifásicos, motor de nove terminais, motor de doze terminais, configurações em estrela e em triângulo, tensões de linha e tensões de fase. Proteções contra sobre corrente e curto-circuito: fusível, rele térmico, disjuntor termomagnético. Conceituação de circuitos de força, controle e proteção. Simbologia e diagramas de circuitos de força, controle e proteção: unifilar, multifilar.	16
UNIDADE II: Partida Direta de Motores de Indução Métodos de partida direta de motores: chave, disjuntor motor. Botões: botoeira tipo NA, botoeira tipo NF, contatos comutadores. Contatores: princípio de funcionamento, contatos principais e auxiliares, bobinas, níveis de tensão de bobinas, identificação de contatos, contatores para circuitos capacitivos. Circuito de selo. Métodos de partida direta de motores: chave, disjuntor motor, circuito de selo. Partida direta com possibilidade de inversão de rotação.	16
UNIDADE III: Circuitos de Temporização Temporizadores: temporizado ao energizar, temporizado ao desenergizar. Conceito de intertravamento de contatores. Partida estrela-triângulo de motores trifásicos. Partida com chave compensadora. Partida sequencial de motores. Desligamento sequencial de motores.	16
UNIDADE III: Dimensionamento de Circuitos Dimensionamento de circuitos de alimentação, proteções contra sobrecarga e proteções contra sobrecorrente.	4
UNIDADE IV: Dispositivos Eletrônicos para Comandos Elétricos Inversor de frequência: princípio de funcionamento, entradas e saídas, sinais de controle. Partidas de motores utilizando inversores de frequência. Controladores lógicos programáveis: conceitos básicos, entrada e saídas discretas, programação Ladder. Partidas de motores utilizando controladores lógicos programáveis.	12

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Acionamentos Eletromagnéticos	Leludak, Jorge Assade	1ª	Curitiba	Base Editorial	2010
Máquinas Elétricas e Acionamentos	Bim, Edson	1ª	Rio de Janeiro	Elsevier	2009

Máquinas elétricas e transformadores : em apêndice as normas SB-4, SB-7 e P-SB-1, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que regulamentam o uso dos símbolos gráficos de eletricidade	Kosow, Irving L	15ª	São Paulo	Globo	2005
---	-----------------	-----	-----------	-------	------

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio	Nascimento Junior, Geraldo Carvalho	4ª	São Paulo	Érica	2011
Elementos de máquinas	Melconian, Sarkis	9ª	São Paulo	Érica	2008
Transformadores e Motores de Indução	Maciel, Ednilson Soares; Coraiola, José Alberto	1ª	Curitiba	Base Editorial	2010
Máquinas de Indução Trifásicas: Teoria e Exercícios	Simone, Gilio Aluiso	1ª	São Paulo	Érica	2000
Acionamentos Elétricos	Franchi, Claiton Moro	4ª	São Paulo	Érica	2008

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Eletrônica Industrial	
Modulo: II	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Conhecer dispositivos e equipamentos industriais que operam a partir de sistemas de eletrônica de potência. Inversores de frequência (funcionamento), carregadores de baterias, controladores de carga, retificadores industriais, nobreaks e bancos de baterias.	
EMENTA	
Diodos e aplicações. Dispositivos eletrônicos ativos. Equipamentos eletrônicos industriais.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Diodos e Aplicações Semicondutores intrínsecos e extrínsecos Características e funcionamento do diodo de junção Circuitos retificadores e meia onda e onda completa Conversor CA-CC com filtro capacitivo Diodo zener Reguladores de tensão R-Z Reguladores de tensão integrados	12
UNIDADE II: Dispositivos Eletrônicos Ativos Características e funcionamento de transistores bipolares de junção Acionadores transistorizados Projeto e análise de circuitos de polarização do tipo emissor comum para transistores bipolares de junção Diac Triac FET, MOSFET IGBT	30
UNIDADE III: Equipamentos Eletrônicos Industriais Retificadores Conversores Inversores	30

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Eletrônica : volume 1	MALVINO, Albert Paul	7ª	São Paulo, SP	McGraw Hill	2008
Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos	BOYLESTAD, Robert L.; NASCHELSKY, Louis	8ª	São Paulo, SP	Pearson Education	2004
Microeletrônica	Adel S. Sedra e Kenneth C. Smith	5ª	São Paulo, SP	Artmed	2007

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Laboratório de Eletricidade e Eletrônica	Francisco G. Capuano e Maria Aparecida M. Marino	24ª	São Paulo, SP	Ed. Érica	2012

Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos	Antonio Marco Vicari Cipelli, Waldir João Sandrini e Otávio Markus	23ª	São Paulo, SP	Ed. Érica	2012
Dispositivos Semicondutores - Tiristores	José Luiz Antunes de Almeida	12ª	São Paulo, SP	Ed. Érica	2012
Curso de Eletrônica Industrial – Automação e Eletrônica	VELEZ, Fernando J. BORGES, Luis M. RODRIGUES, ana OLIVEIRA, Paulo	1ª	São Paulo, SP	ETEP	2009
Eletrônica Industrial	ALMEIDA, Jose Luiz Antunes DE		São Paulo, SP	ERICA	1996

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Sistemas Pneumáticos e Hidráulicos	
Modulo: II	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Conhecer os componentes de sistemas pneumáticos e hidráulicos. Implementar processos automatizados e contextualizados no ambiente industrial.	
EMENTA	
Geração, Tratamento e Distribuição de Ar Comprimido. Atuadores Pneumáticos e Desenvolvimento de Circuitos Pneumáticos. Válvulas Pneumáticas e Eletropneumáticas.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
<p>UNIDADE I: Geração, Tratamento e Distribuição de Ar Comprimido</p> <p>Introdução a Pneumática. Características do ar comprimido. Conceitos de pressão, força e momento. Unidades de força, pressão e momento.</p> <p>Produção e distribuição de ar comprimido. Redes de distribuição. Compressores de ar: deslocamento dinâmico (axial, radial) e deslocamento positivo (lóbulos, parafuso, pistão). Estação de condicionamento de ar: filtro, lubrificador, regulador de pressão.</p>	6
<p>UNIDADE II: Atuadores Pneumáticos e Desenvolvimento de Circuitos Pneumáticos</p> <p>Cilindros pneumáticos (simples ação, dupla ação, tandem, duplex, haste dupla). Amortecimento de cilindros. Motores pneumáticos. Oscilador pneumático. Guias lineares.</p> <p>Introdução à circuitos pneumáticos. Diagrama trajeto-passo.</p>	4
<p>UNIDADE III: Válvulas Pneumáticas e Eletropneumáticas</p> <p>Elementos geradores de vácuo. Ventosas. Válvulas seqüenciais. Válvula de simultaneidade (elemento E). Válvula de isolamento (elemento OU). Temporizador pneumático. Válvula de escape rápido.</p> <p>Contador pneumático. Sensor de queda de pressão.</p> <p>Válvulas direcionais: estados, vias, posição inicial, acionamentos (manual, mecânico, pneumático, elétrico).</p> <p>Válvulas reguladoras de pressão. Válvulas direcionais de 3 estrados. Válvulas eletropneumáticas: unidirecionais e bidirecionais. Diagrama trajeto-passo. Revisão de sensores elétricos (indutivo, capacitivo, óptico).</p> <p>Válvulas de controle de fluxo unidirecional e bidirecional. Válvula de bloqueio.</p>	6
<p>UNIDADE IV: Desenvolvimento de Circuitos Pneumáticos e Eletropneumáticos</p> <p>Simulação e desenvolvimento de circuitos pneumáticos e eletropneumáticos.</p>	32
<p>UNIDADE IV: Sistemas Hidráulicos e Eletrohidráulicos</p> <p>Introdução à Hidráulica. Bombas hidráulicas: Atuadores hidráulicos. Válvulas hidráulicas.</p>	16

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
AUTOMAÇÃO PNEUMÁTICA: PROJETOS, DIMENSIONAMENTO E ANÁLISE.	FIALHO, ARIVELTO BUSTAMANTE.	1ª	SÃO PAULO	ÉRICA	2003
FUNDAMENTOS DA AUTOMAÇÃO PNEUTRÔNICA: PROJETOS DE COMANDOS BINÁRIOS ELETROPNEUMÁTICOS	BOLLMANN, ARNO.	1ª	SÃO PAULO	ABHP	1997
AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA	NOLL, VALDIR	1ª	SÃO PAULO	ÉRICA	1997

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	NATALE, Fernando.	5ª	SÃO PAULO	ÉRICA	2001
AUTOMAÇÃO ELETROPNEUMÁTICA	BONACORSO, Nelso Gauze. NOLL, Valdir.	1ª	SÃO PAULO	ÉRICA	1997
APLICAÇÕES DE PNEUMÁTICA	DEPERT, Werner. STOLL, Kurt. Tradução: José Martins.	1ª	LISBOA	PRESENÇA	1974
PNEUMÁTICA HIDRÁULICA	<u>ESTEWART, Harry L.</u>	3ª	SÃO PAULO	HEMUS	2002
NEUMÁTICA HIDRÁULICA	ESOLÉ, Antonio Creus.	1ª	BARCELONA, ESPANHA	MARCOMBO	2007

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Gestão Empresarial	
Modulo: III	Carga Horária: 32 Horas
OBJETIVOS	
Analisar as condições de um ambiente empresarial e as interações de seus diversos setores, com uma visão sistêmica das atividades dos gestores e das funções básicas da organização; suportados por um banco de dados utilizando ferramentas estatísticas da qualidade.	
EMENTA	
Ambiente Empresarial. Setores Empresariais. Ferramentas da Qualidade.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Ambiente Empresarial Organograma: tipos; cargos e atividades funcionais. Habilidades gerenciais: conceito; características; tipos e perfis de líderes. Empreendedorismo: tipos; caracterização de um negócio; propriedade intelectual. Planejamento estratégico: missão e visão de uma empresa; técnicas: SWOT, 5W2H e pirâmide de Maslow.	6

<p>UNIDADE II: Setores Empresariais</p> <p>PPCP: atividades de</p> <ul style="list-style-type: none"> • planejamento industrial: determinação dos métodos, recursos e padrões; • programação: a determinação das seqüências, prazos e coordenação dos recursos; • controle da produção: desenvolvimento de padrões, registros de desempenho e análises comparativas; <p>produtividade; indicadores de desempenho: eficiência, eficácia e efetividade.</p> <p>Logística: tipos; controle de suprimentos: curva ABC; planejamento, organização e controle da armazenagem, transporte e distribuição de produtos; just-in-time; kanban.</p> <p>Controle da qualidade: abordagens de Deming, Jurar, Crosby, Feigenbaum, Taguchi, Conway e Ishikawa; Inspeção x Controle x Garantia da Qualidade; ciclo PDCA; ISO 9000 (princípios, requisitos e documentação).</p> <p>Manutenção de equipamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • atividades de manutenção: mão de obra e atribuições; • manutenção corretiva, preventiva e preditiva: princípios de implantação de manutenção preventiva e preditiva por meio do ciclo de vida dos equipamentos, análise de falha e confiabilidade; • PPCM: formação do histórico dos equipamentos, análise de prioridade e classificação de equipamentos, estabelecimento de prioridades de serviços em consenso Manutenção X Produção, fichas de dados (arquivo técnico manual e eletrônico). <p>Gestão ambiental: problematização e conscientização; princípios; ISO 14000; diversidade e sustentabilidade.</p>	16
<p>UNIDADE III: Ferramentas da Qualidade</p> <p>Revisão de estatística: média, desvio padrão, amplitude, normalidade de uma curva, Cp e Cpk</p> <p>Gráficos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ramo-e-folhas • folha de verificação • histograma • diagrama de causa-e-efeito (espinha de peixe ou Ishikawa) • diagrama de dispersão (manual e por EXCEL) • gráfico de Pareto • CEP: prevenção x detecção; causas comuns e especiais; variáveis qualitativa e quantitativa; variação controlada e não controlada; processo capaz e sob controle; • gráficos de controle (Limites Superior e Inferior de Controle) 	10

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Administração da Produção e Operações	Larry P. Ritzman Lee J. Krajewski	1ª	São Paulo	Pearson	2004
Manual de Planejamento e Controle da Produção	Dalvio Ferrari Turbino	2ª	São Paulo	Atlas	2000
CEP para processos contínuos e em bateladas	Alberto Wunderler Ramos	1ª	São Paulo	Edgard Blucher	2000

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
ISO 9000 - No ambiente da qualidade total	Jorge Pedreira de Cerqueira	2ª	Rio de Janeiro	Imagem	1994
Práticas da gestão empresarial de alta performance	MELLO, Joamel Bruno. DEORTEGA, Marlene.	1ª	São Paulo	Alaude	2012
Gestão empresarial - de Taylor aos nossos dias	FERREIRA, Ademir Antonio PEREIRA, Maria Isabel REIS, Ana Carla Fonseca.	1ª	São Paulo	Thomson Pioneira	1997
Ética na gestão empresarial - Da conscientização à ação	MATOS, Francisco Gomes de.	1ª	São Paulo	Saraiva	2012
Manual de gestão empresarial	SANTOS, Rubens da Costa	1ª	São Paulo	Atlas	2007

Curso: Curso Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Tratamento de Sinais	
Modulo: III	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Desenvolver habilidades na análise e desenvolver atividades práticas do funcionamento de circuitos baseados nos dispositivos semicondutores e suas aplicações relacionadas a instrumentação e controle.	
EMENTA	
Tipos de sinais elétricos utilizados em áreas industriais: 4-20 mA, 0-10V, PWM. Ponte wheatstone. Amplificadores Operacionais. Conversores A/D e conversores D/A. Acopladores óticos. Relês. Amplificadores de instrumentação. Transmissores	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Sinais Elétricos Definição de entradas e saídas digitais e analógicas; Sinais 4-20mA, 0-10V, PWM.	8
UNIDADE II: Análise de circuito Ponte wheatstone; Relé; Transistor como chave voltados para instrumentação	8
UNIDADE III: Amplificadores operacionais Modelos e parâmetros gerais de circuitos amplificadores; Acoplamento de sinal e carga em circuitos amplificadores; Fundamentos de Amplificadores Operacionais (AO); Circuitos com AO em Malha Aberta; Circuitos com AO com Realimentação Negativa; Circuitos de Instrumentação para Condicionamento de Sinal com AO.	32
UNIDADE IV: Aplicações de Amplificadores operacionais Acionadores com Modulação por Largura de Pulso (PWM); Controladores Analógicos em Malha Fechada com Acionamento PWM. controladores on-off com histerese.	12
UNIDADE V: Conversores A/D e D/A Conversores A/D e conversores D/A.	8

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Eletrônica : volumes 1 e 2	MALVINO, Albert Paul	7ª	São Paulo, SP	McGraw Hill	2008
Amplificadores operacionais e filtros ativos	PERTENCE JUNIOR, Antonio.	7ª	São Paulo, SP	Artmed	2012
Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos	Cipelli, Marco; Sandrine, João; Antônio Vicari; Valdir	22ª	São Paulo	Erica	2006

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Microeletrônica	Adel S. Sedra e Kenneth C. Smith	5ª	São Paulo, SP	Artmed	2007
Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos	BOYLESTAD, Robert L.; NASCHELSKY, Louis	8ª	São Paulo, SP	Pearson Education	2004

Amplificador operacional	<i>LANDO, Roberto Antônio; Serg Rios.</i>	2ª	São Paulo, SP	Ed. Érica	1983
Amplificadores Operacionais fundamentos e aplicações	Gluiteir, A .F.	2ª	São Paulo, SP	McGraw Hill	1988
Teoria e Problemas de Dispositivos e Circuitos Eletrônicos	Cathey, Jimmie J	2ª	Porto Alegre	Bookman	2003

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Instrumentação II	
Modulo: III	Carga Horária: 96 Horas
OBJETIVOS	
Desenvolver os conceitos básicos e aplicados referentes à instrumentação aplicada à medição de temperatura e a medição de força. Estudar os conceitos e a teoria dos dispositivos utilizados na instrumentação analítica.	
EMENTA	
Medição de temperatura. Medição de força. Instrumentação analítica.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
<p>UNIDADE I: Medição de Temperatura</p> <p>Introdução à Medição de Temperatura: Conceito de Temperatura; Escalas de Medição de Temperatura; Conversão de Unidades de Temperatura; Conceitos básicos sobre transmissão de calor (condução, convecção e radiação); Classificação dos Medidores de Temperatura Industriais</p> <p>Medidores de Temperatura por Dilatação e Expansão: Características e Princípio de Funcionamento dos Termômetros à Dilatação de Líquido; Termômetros à Dilatação de Gás; Termômetros à Pressão de Vapor; Termômetros à Dilatação de Sólidos (Bimetálicos); Compensação da Temperatura Ambiente nos Medidores por Dilatação e Expansão; Utilização Industrial dos Medidores por Dilatação e Expansão; Recomendações de Uso e Instalação dos Medidores por Dilatação e Expansão</p> <p>Medição de Temperatura por Par Termoelétrico (Termopar): Efeitos Termoelétricos: <i>Efeito Seebeck, Efeito Peltier, Efeito Thomson e Efeito Volta</i>; Leis dos Circuitos Termoelétricos: <i>Lei do Circuito Homogêneo, Lei dos Metais Intermediários e Lei das Temperaturas Intermediárias</i>; Construção dos Termopares: <i>Termopar Nú e com Isolação Mineral</i>; Classificação dos Termopares com Isolação Mineral; Correlação da Força Eletromotriz (FEM) com a Temperatura; Tipos e Características dos Termopares Comerciais: <i>Termopares Básicos, Termopares Nobres e Novos Termopares</i>; Associação de Termopares: <i>em Série, em Série-Oposta e em Paralelo</i>; Interligação de Termopares por Cabos de Compensação e de Extensão; Correção da Junta de Referência do Termopar; Erros de Ligação dos Termopares: <i>com Fios de Cobre, Inversão Simples e Inversão Dupla</i>; Termopar de Isolação Mineral e suas Vantagens; Acessórios para Termopares; Calibração de Termopares; Seleção de Termopares; Cuidados e Recomendações para Uso e Instalação dos Termopares</p> <p>Medição de Temperatura por Termoresistência (Bulbo de Resistência): Princípio de Funcionamento; Construção Física do Sensor: <i>com Elemento Isolante tipo Vidro de Selagem, tipo Cerâmica e tipo Isolação Mineral (Bainha)</i>; Características das Termoresistências de Platina; Diversidade de Bulbos de Resistência; Circuitos de Medição de Temperatura com Termoresistências: <i>Ligação a 2 Fios, Ligação a 3 Fios e Ligação a 4 Fios</i>; Poço de Proteção para Termoresistências; Calibração de Termoresistências; Vantagens e Desvantagens do Uso das Termoresistências; Recomendações para Uso e Instalação dos Bulbos de Resistência</p> <p>Medição de Temperatura por Radiação (Pirômetros): Introdução à Medição de Temperatura por Radiação; Teoria da Medição de Radiação; Medidores de Contato Indireto: <i>Pirômetro Óptico e Pirômetro de Radiação</i>; Utilização Industrial dos Medidores por Contato Indireto (Sem Contato).</p>	28

UNIDADE II: Medição de Força

Introdução à Medição de Torque e Força: Conceito de Extensometria; Características dos Extensômetros; Classificação das Medidas Extensiométricas no Tempo; Conceito de Tensão e Deformação Mecânicas; Diagrama Tensão versus Deformação para Metais: *Deformação Elástica, Escoamento, Limite de Proporcionalidade, Deformação Plástica, LRT e Limite de Ruptura do Material*; A Lei de Hooke; O Módulo de Young (E); O Coeficiente de Poisson (ν); A Segunda Lei de Ohm (Ω).

O Strain Gauge ou Extensômetro: Conceito de Extensômetro; Classificação dos Extensômetros: *quanto ao Processo de Fabricação, quanto ao Material Construtivo, quanto ao Tipo de Esforço Submetido e quanto ao Formato Construtivo*; O Eixo de Simetria do Extensômetro; Esforço Uniaxial de Tração e Compressão no Strain Gauge; A Variação Ôhmica versus a Deformação no Gauge; O Fator de Gauge (GF); A Célula de Carga em Sistemas de Medição de Força

18

Os Circuitos de Medição de Força: A Célula de Carga; O Circuito $\frac{1}{4}$ de Ponte; O Circuito $\frac{1}{2}$ Ponte Adjacente; O Circuito $\frac{1}{2}$ Ponte Oposto; O Circuito Ponte Total; Erro de Offset nos Circuitos Ponte de Wheatstone; Medição de Sinal na Ponte de Wheatstone: *o Método Direto e o Método do Zero*; O Strain Gauge de Compensação de Temperatura; Montagem do Circuito Ponte de Wheatstone com Gauge de Compensação.

Característica das Células de Carga: Fluxo de Sinal em Sistemas de Medição de Força; Eletrônica para Tratamento de Sinal (Módulo da Balança); Gráfico da Corrente Elétrica versus Força Aplicada na Célula de Carga; Tipos de Células de Carga e suas Aplicações; Características das Células de Carga: *Capacidade Nominal, Zero Inicial, Sensibilidade em mV/V, Temperatura de Trabalho, Sobrecarga Nominal e de Ruptura, Tensão de Excitação, Resistência Elétrica de Entrada/Saída, Resistência de Isolação e Classe de Proteção*; Critérios Utilizados na Escolha de uma Célula de Carga; Acessórios para Células de Carga: *Caixas de Junção, Cabos Especiais, Suporte Articulado para Silos e Tanques, Calços, Gabaritos, Limitador Horizontal, Pé Flexível e Cabeça de Articulação*.

UNIDADE III: Instrumentação Analítica

Conceito de Instrumentação Analítica; Analisadores de Processo e de Laboratório; Classificação e Aplicação dos Analisadores de Processo Industriais

Sistemas de Amostragem e Condicionamento de Amostras: Conceito de Amostragem e Condicionamento de Amostras; Heterogeneidade na Captação de Amostras; Tipos de Amostragens; Medições Contínuas e Intermitentes; Medições com Atraso e em Tempo Real; Exigências de um Sistema de Condicionamento de Amostras; Etapas do Condicionamento: *Captação, Transporte, Condicionamento de Amostras, Gases para Calibração, Ponto de Coleta de Amostras ao Laboratório, Descarte Seguro da Amostra Após Análise*; Condicionamento de Amostras: *Quanto ao Particulado Sólido, Quanto à Pressão no Ponto de Captação, Quanto à Temperatura da Amostra, Quanto ao Teor de Umidade na Amostra*; Dissolução de Componente Analítico no Condensado do Sistema Analítico; Remoção de Condensado do Sistema Analítico

Analisadores de pH: Conceito de pH; Aplicações da Medição de pH; Escalas de Medição de pH; Medição de pH por ISFET; Medição de pH por Papel de Tornassol; Reação de Neutralização; Variação da Condutividade Elétrica com o pH; Influência da Temperatura sobre o Eletrodo de Medição; Controle de pH; Características e Problemas dos Eletrodos de Medição de pH e de Referência; Eletrodos de Antimônio; Eletrodos Combinados e suas Vantagens; Analogia Elétrica aos Sistemas de Medição de pH; Equações Matemáticas dos Sistemas de Medição de pH; Calibração dos Sistemas de Medição de pH; Erros de Medição e de Calibração dos Sistemas de Medição; Simuladores de pH; Sistemas Automáticos de Limpeza: *por Jateamento de Solvente com Sistema "Sample and Hold", por Escovamento Automático e Intermitente dos Eletrodos, por Circulação de Solvente*; Sistema de Limpeza Preventivo por Ultrassom; Limpeza Manual dos Eletrodos; Medidores Usados no Processo Industrial; Medidores Portáteis e de Laboratório; Causas das Divergências entre Medições no Processo e no Laboratório.

Analisadores de Oxigênio por Célula a Óxido de Zircônio: Concentração de Oxigênio numa Amostra Gasosa; Concentração de Oxigênio Dissolvido; Aplicações da Medição de Oxigênio Gasoso e Oxigênio Dissolvido; Tipos de Analisadores de Oxigênio; Calibração dos Analisadores de Oxigênio; Analisadores por Célula a Óxido de Zircônio: *Princípio de Funcionamento, Tensão versus Concentração de Oxigênio na Célula, Influência da Temperatura do Forno do Analisador na Medição*; Cuidados na Instalação e no Uso dos Analisadores por Célula a Óxido de Zircônio

Analisadores de Oxigênio por Célula Eletroquímica e por Paramagnetismo: Princípio de Funcionamento das Células Eletroquímicas; Diferenças entre as Células Galvânica e Eletrolítica; Aplicações dos Analisadores por Célula Eletroquímica; Conceito de Paramagnetismo e Termoparamagnetismo; Princípio de Funcionamento do Analisador Magnetodinâmico: *por Equilíbrio de Movimento (Célula de Pauling) e por Equilíbrio de Força (Célula de Munday)*; Características dos Analisadores Magnetodinâmicos; Princípio de Funcionamento dos Analisadores por Célula Quinke; Medição de Fluxo por Sistema Térmico; Características dos Analisadores por Célula Quinke; Princípio de Funcionamento do Analisador Termoparamagnético; Fatores Interferentes nos Analisadores Termoparamagnéticos; Características dos Analisadores Termoparamagnéticos

Detetores de Gases Tóxicos: Introdução ao Monitoramento de Gases Tóxicos; Objetivos do Monitoramento de Gases Tóxicos; Limites Toleráveis Segundo a Norma Brasileira NR 15; Definição dos Parâmetros TLV e IDLH; Células Eletroquímicas Convencionais e com 3 Eletrodos; Barreiras de Difusão nas Células; Influência da Temperatura, da Umidade e da Pressão nas Células Eletroquímicas; Detecção da Deficiência de Oxigênio por Célula Eletroquímica; Filtros de Interferentes nas Células Eletroquímicas; Características Gerais das Células Eletroquímicas para Detecção de Gases Tóxicos; Calibração dos Detetores de Gases Tóxicos; Critérios para Posicionamento dos Detetores de Gases Tóxicos na Área Industrial.

Detetores de Gases e Vapores Inflamáveis: Introdução ao Monitoramento de Gases e Vapores Inflamáveis; Fatores de Explosividade; Limite de Explosividade dos Materiais (LEL e UEL) no Ar Atmosférico e em Oxigênio Puro; Energia de Ignição e MIE; Superfícies Quentes e a Temperatura de Ignição Espontânea (TEI); Princípio de Funcionamento dos Detetores

Detecção de Gases e Vapores Inflamáveis: Introdução ao Monitoramento de Gases e Vapores Inflamáveis; Fatores de Explosividade; Limite de Explosividade dos Materiais (LEL e UEL) no Ar Atmosférico e em Oxigênio Puro; Energia de Ignição e MIE; Superfícies Quentes e a Temperatura de Ignição Espontânea (TEI); Princípio de Funcionamento dos Detectores Catalíticos; Vantagens e Desvantagens dos Detectores Catalíticos; Princípio de Funcionamento dos Detectores Infravermelhos; Vantagens e Desvantagens dos Detectores Infravermelhos; Detectores Infravermelhos tipo "Open Path"; Influência da Densidade dos Gases e Vapores no Posicionamento dos Detectores na Área Industrial; Tempo de Resposta dos Sistemas de Detecção; Calibração dos Detectores de Gases e Vapores Inflamáveis

Analisadores por Radiação Infravermelha: Introdução aos Analisadores por Absorção de Radiação; Analisadores Dispersivos e não Dispersivos; Monocromadores com Prisma; Monocromadores com Grade de Difração; Monocromadores com AOTF; O Espectro Eletromagnético e a Subdivisão do Espectro Infravermelho; Comprimento de Onda (λ) e Frequência (f); Equação de Planck e Lei de Lambert e Beer; Absorvidade ou Absortividade; Espectro de Absorção de uma Substância; Analisadores Convencionais Operando: *no Espectro Fundamental, no Espectro Infravermelho (IR) e no Infravermelho Próximo (NIR)*; Substâncias Detectadas pelos Analisadores IR e NIR; A Transformada de Fourier (FT); O Interferômetro; Os Analisadores FTIR e FTNIR; Calibração dos Analisadores Convencionais e dos Analisadores FT.

Cromatografia Gasosa: Conceito e Aplicação da Cromatografia Gasosa; Separação Cromatográfica; Classificação e Utilização dos Cromatógrafos; O Cromatograma; Cromatógrafo de Processo a Gás; O Gás de Arraste; Condicionamento de Amostras; A Injeção de Amostras; O Seletor de Amostras; As Colunas Cromatográficas; As Configurações das Colunas Cromatográficas; Desempenho das Colunas Cromatográficas; Manutenção e Especificação das Colunas Cromatográficas; O Forno do Cromatógrafo e sua Programação de Temperatura; Os Detectores do Cromatógrafo: *por Condutividade Térmica (DCT), por Ionização de Chama (DIC), por Fotometria de Chama (DFC), O Metanador*; A Montagem dos Cromatógrafos; Cromatógrafos Dedicados; Calibração dos Cromatógrafos.

UNIDADE IV: Atividades no Laboratório de Instrumentação Industrial

Levantamento do Comportamento do Circuito $\frac{1}{4}$ Ponte com o Módulo Didático de Força.
Levantamento do Comportamento do Circuito $\frac{1}{2}$ Ponte com o Módulo Didático de Força.
Levantamento do Comportamento de uma Célula de Carga
Montagem em Laboratório de um Sensor tipo Termopar.
Levantamento do Comportamento Analógico do Termopar Construído.
Montagem em Laboratório de um Sensor tipo Bulbo de Resistência horas.
Levantamento do Comportamento Analógico do Bulbo de Resistência Construído
Medição da Condutividade Elétrica de uma Solução Aquosa.
Medição do pH de Diversas Substâncias Líquidas (Ex: Refrigerante, Vinagre, Água, Álcool, Detergente, Solução de Soda Cáustica, etc).
Projeto e Montagem de uma Eletrônica capaz de Tratar do Sinal Gerado pelo Sensor de Temperatura (Termopar ou Bulbo de Resistência), entregando Sinal 4 a 20 mA em sua Saída.

18

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Instrumentação e fundamentos de medidas, V.2	BALBINOT, Alexandre. BRUSAMARELLO, Valner João.	2º	São Paulo	LTC	2011
Instrumentação e fundamentos de medidas, V.1	BALBINOT, Alexandre. BRUSAMARELLO, Valner João.	2º	São Paulo	LTC	2010

Instrumentação, controle e automação de processos	ALVES, Jose Luiz Loureiro	2ª	São Paulo	LTC	2010
---	---------------------------	----	-----------	-----	------

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Técnicas avançadas de controle e instrumentação	DIAS, Carlos Alberto	2ª	São Paulo	Technical Books	2012
Instrumentação industrial	FIALHO, Arivelto Bustamante	5ª	São Paulo	Erica	2007
Eletronica analogica essencial para instrumentação	BARBOSA, Ademarlaudo F.	1ª	São Paulo	Livraria da Física	2010
Instrumentação Industrial	BEGA, Egidio Alberto	3ª	São Paulo	Interciência	2011
Instrumentação industrial	SOISSON, Harold E.	1ª	São Paulo	Hemus	2002

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Controle de Sistemas Industriais I	
Modulo: III	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Projetar e implementar sistemas automatizados com Controladores Lógicos Programáveis, incluindo a programação lógica e instalação física, utilizando entradas e saídas digitais.	
EMENTA	
Histórico, Definições, Arquitetura Básica (Processador, Memórias, Circuitos/Módulos de Entrada/Saída e Estações Remotas), Modos de Operação, Ciclo de execução. Norma IEC 60848 (descrição de sistemas automatizados por meio de GRAFCET). Instruções básicas e avançadas das linguagens. Programação por estágios.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Introdução Informações gerais; Características; Histórico; Aplicações e Arquiteturas: compacto, modular, I/O distribuído.	4
UNIDADE II: Estrutura básica - Microprocessador: Processamento cíclico; Processamento por interrupção; Processamento comandado por tempo e Processamento por evento. - Memória: Mapa de memória; Arquitetura de memória de um CLP; Estrutura do mapa de memória do CLP. - Dispositivos de entrada e saída: Tipos e características das entradas e saídas analógicas e digitais e Terminal de programação	8
UNIDADE III: Princípio de funcionamento Estados de operação e Funcionamento interno do CLP	4
UNIDADE IV: Normas - Normalização - IEC 61131: Elementos comuns e Linguagens da norma IEC 61131-3	8
UNIDADE V: Programação - Linguagens de Programação: Ladder diagram (ld) - diagrama de contatos; Function blocks diagram (fbd) - diagrama de blocos; Instruction list (il) - lista de instrução; Structured text (st) – texto estruturado; Sequential function chart (sfc) - passos ou step e Linguagem corrente ou natural - Análise das linguagens de programação	20
UNIDADE VI: Projeto de um sistema de controle discreto com uso do CLP	20

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Controladores Lógicos Programáveis: Sistemas Discretos	Claiton Moro Franchi e Valter Luis Arlindo de Camargo	1	São Paulo	Érica	2008
CLP: Controladores Lógicos Programáveis na Prática	Capelli, Alexandre	1ª	Rio de Janeiro	Atenna Edições Técnicas	2007

Automação e Controle Discreto	Paulo R. da Silva e Wenderson E. Santos	4	São Paulo	Érica	2002
-------------------------------	---	---	-----------	-------	------

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Controladores Lógicos Programáveis	Camargo, Valter Luiz Arlindo de; Franchi, Claiton Moro	1ª	São Paulo	Érica	2008
Aplicando a Norma IEC 61131 na Automação de Processos	Marcos de Oliveira Fonseca, Constantino Seixas Filho e João Aristide Bottura Filho	1ª	São Paulo	ISA	2008
Automação Aplicada: Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais com PLCs	Georgini, Marcelo	6ª	São Paulo	Érica	2005
Automação Industrial PLC: Programação e Instalação	Prudente, Francesco	1ª	Rio de Janeiro	LTC	2010
Automação Industrial PLC: Teoria e Aplicações: Curso Básico	Prudente, Francesco	2ª	Rio de Janeiro	LTC	2011

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Introdução ao Controle de Processos	
Modulo: III	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Adquirir os conhecimentos básicos para modelar um sistema real: definição das variáveis de controle de processos, leitura de dados de entrada e saída, interpretação de dados, aplicações de filtragem de dados, modelagem de sistema. Utilização de dispositivos eletrônicos para aquisição de dados e controle simples de processos.	
EMENTA	
Introdução ao controle de processo. Diagramas de blocos. Sistemas de aquisição de dados. Modelagem de sistemas. Controle on-off.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Introdução ao Controle de Processo Variáveis de entrada e saída. Variáveis de controle e variáveis controladas.	
UNIDADE II: Diagrama de Blocos Transformação de um processo em diagrama de blocos.	
UNIDADE III: Aquisição de Dados Metodologias para aquisição, análise e tratamento de dados. Utilização de dispositivos eletrônicos para aquisição de dados.	
UNIDADE IV: Modelagem de Sistemas Técnicas de modelagem de sistemas de primeira ordem	
UNIDADE IV: Controle On-Off Utilização de dispositivos eletrônicos para controle de processos on-off.	

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Engenharia de Controle Moderno	Ogata, Katsuhiko	4ª	São Paulo	Pearson	2003
Instrumentação, Controle e Automação de Processos	Alves, José Luiz Loureiro	1ª	Rio de Janeiro	LTC	2005
Sistemas de Controle Modernos	Dorf, Richard C; Bishop, Robert H	11ª	Rio de Janeiro	LTC	2009

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Automação e Controle Discreto	Silveira, Paulo Rogério da; Santos, Winderson E. dos	5ª	São Paulo	Érica	2003
Automação Industrial: Controle do Movimento e Processos Contínuos	Capelli, Alexandre	2ª	São Paulo	Érica	2007
Controle Típico de Equipamentos e Processos Industriais	Campos, Mario Massa de; Teixeira, Herbert C. G.	2ª	São Paulo	Edgard Blücher	2010

Instrumentação & Controle	Bolton, W	1ª	Curitiba	Hemus	2002
Process Control: Modeling, Design, and Simulation	Bequette, B. Wayne	1ª	Upper Saddle River, NJ	Prentice Hall	2003

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Controle de Sistemas Industriais II	
Modulo: IV	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Caracterização de sinais analógicos. Programação de controladores lógicos programáveis utilizando entradas e saídas analógicas. Automação de processos industriais utilizando lógicas analógicas. Programação e operação de sistemas supervisórios.	
EMENTA	
Sinais analógicos. Controladores lógicos programáveis em estruturas analógicas. Automação de processos industriais. Sistemas supervisórios.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Sinais Analógicos Conceitos de sinais analógicos. Conversão de sinal analógico para digital. Conversão de digital para analógico.	8
UNIDADE II: Controladores Lógicos Programáveis Entradas e saídas analógicas. Instruções matemáticas. Instruções de comparação.	20
UNIDADE III: Critérios para aquisição de um CLP Critérios de classificação; Critérios de avaliação para especificação e compra de um CLP; - Análise do fornecedor; Aspectos técnicos do produto e Aspectos contratuais.	8
UNIDADE IV: Automatização de Processos Industriais Sistemas automatizados utilizando lógicas analógicas. Programação PID	28

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Controladores Lógicos Programáveis	Camargo, Valter Luiz Arlindo de; Franchi, Claiton Moro	1ª	São Paulo	Érica	2008
Aplicando a Norma IEC 61131 na Automação de Processos	Marcos de Oliveira Fonseca, Constantino Seixas Filho e João Aristide Bottura Filho	1ª	São Paulo	ISA	2008
Automação Aplicada: Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais com PLCs	Georgini, Marcelo	6ª	São Paulo	Érica	2005

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Controladores Lógicos Programáveis: Sistemas Discretos	Claiton Moro Franchi e Valter Luis Arlindo de Camargo	1	São Paulo	Érica	2008
CLP: Controladores Lógicos Programáveis na Prática	Capelli, Alexandre	1ª	Rio de Janeiro	Atenna Edições Técnicas	2007
Automação e Controle Discreto	Paulo R. da Silva e Wenderson E. Santos	4	São Paulo	Érica	2002
Automação Industrial PLC: Programação e Instalação	Prudente, Francesco	1ª	Rio de Janeiro	LTC	2010
Automação Industrial PLC: Teoria e Aplicações: Curso Básico	Prudente, Francesco	2ª	Rio de Janeiro	LTC	2011

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Controle de Processos	
Modulo: IV	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Conhecer e aplicar técnicas de controle automático, caracterizando e otimizando parâmetros de malhas de controle.	
EMENTA	
Introdução, terminologia e conceitos básicos de controle de processos. Modelagem de processos. Controladores em estratégia single-loop. Sintonia de controladores.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
<p>UNIDADE I: Introdução, Terminologia e Conceitos Básicos</p> <p>Modelagem de circuitos RC e RL</p> <p>Quantificação de comportamentos RC</p> <p>Definição: controle automático de processos Motivação e importância Evolução histórica: regulador de James Watts Processos contínuos x processos a eventos (batelada) Áreas de aplicação Contexto na indústria: pirâmide da automação</p> <p>Objetivos do curso: compreender a terminologia, identificar uma malha de controle e seus elementos, classificar e quantificar a dinâmica de processos, conhecer as ações de controle e sintonizar controladores PID.</p> <p>Um sistema de controle simples: um processo simples.</p> <p>Termos básicos e variáveis de interesse (variante no tempo) Manual x automático.</p> <p>Malha aberta e fechada. E realimentação. Verificação na PCS: malha aberta x malha fechada, manual x automático.</p> <p>Representações gráficas: diagrama P&I (fluxogramas de processo e instrumentação) e de blocos, elementos que constituem uma malha fechada e a inter-relação das variáveis de interesse.</p> <p>Implementação da malha de controle: E/S de cada elemento e a relação entre as grandezas e limites físicos (alcance de sinais, faixas, linearidade, tempos de resposta, direta ou reversa), seleção rigorosa dos equipamentos que viabiliza o controle.</p>	8

<p>UNIDADE II: Modelagem de Processos</p> <p>A importância para o controle. Definição de modelagem de processos e mérito do modelo. Metodologias de modelagem: analítica (leis físicas) e empírica (experimental). Classes de processos estáveis (estabilidade natural e na MF) x instáveis (integrador), monovariável x multivariável, linear x não-linear (linearização). Tipos de respostas ao degrau de um processo. Tipos de modelos: número de parâmetros, 1ª e 2ª ordem, com e sem atraso e a relação com os tipos de respostas ao degrau. Parâmetros de um processo de primeira ordem com atraso. Regime transitório e regime permanente Noção de função de transferência: fator de ganho dinâmico (constante de tempo e atraso) Ganho estático: determinação de ganho E/S. Experimento da relação VPxVM da planta de nível. Tempo morto ou atraso Experimento para determinação da constante de tempo do processo de nível. Constante de tempo: estudo de funções exponenciais, circuito RC, resistência e capacitância em processos (analogias em diferentes processos), independem da entrada. Método da resposta ao degrau (ou curva de reação) – Processos estáveis: curva do tipo C // Métodos para determinação da constante de tempo: tangente inicial, 63% da variação final, resposta percentual incompleta. Elementos dinâmicos em série e distribuídos, curva do tipo S - equações de aproximação por tipo C. Processos instáveis: integradores e o coeficiente de integração</p>	20
<p>UNIDADE III: Controladores em Estratégia Single-Loop</p> <p>Controladores: características das ações de controle em estratégia single-loop. Modos de ação: direta e reversa. Ação liga-desliga: histerese, erro de offset, controlador on-off (ou duas posições). Ação proporcional: faixa proporcional, erro de offset, controlador P. (função de trans. em MA e MF com K_p, diferentes métodos de sintonia). Ação integral (cálculo de área), interpretação geométrica, controlador PI. Ação derivativa (cálculo de velocidade): interpretação geométrica, controlador PID. Gráficos da composição das ações P, I, D para DV em degrau (tabela com outros sinais de DV). Modo de ação direta e reversa. Ação integral (cálculo de área), interpretação geométrica, controlador PI. Ação derivativa (cálculo de velocidade): interpretação geométrica, controlador PID. Gráficos da composição das ações P, I, D para DV em degrau (tabela com outros sinais de DV). Modo de ação direta e reversa.</p>	10

<p>UNIDADE IV: Sintonia de Controladores</p> <p>Sintonia de controladores p,pi,pid: baseado na curva de reação. Servo ou regulatório.</p> <p>Critérios de desempenho. Métodos de sintonia - ênfase na curva de reação (vantagens e desvantagens) Estruturas de implementação do PID em dispositivos de controle.</p> <p>Tabelas de seleção e ajuste de parâmetros dos controladores.</p> <p>Noções de controle multivariável: cascata, feedforward, razão, split-range.</p> <p>Configuração de controladores industriais.</p>	26
--	----

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Engenharia de Controle Moderno	Ogata, Katsuhiko	4ª	São Paulo	Pearson	2003
Instrumentação, Controle e Automação de Processos	Alves, José Luiz Loureiro	1ª	Rio de Janeiro	LTC	2005
Sistemas de Controle Modernos	Dorf, Richard C; Bishop, Robert H	11ª	Rio de Janeiro	LTC	2009

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Automação e Controle Discreto	Silveira, Paulo Rogério da; Santos, Winderson E. dos	5ª	São Paulo	Érica	2003
Automação Industrial: Controle do Movimento e Processos Contínuos	Capelli, Alexandre	2ª	São Paulo	Érica	2007
Controle Típico de Equipamentos e Processos Industriais	Campos, Mario Massa de; Teixeira, Herbert C. G.	2ª	São Paulo	Edgard Blücher	2010
Instrumentação & Controle	Bolton, W	1ª	Curitiba	Hemus	2002
Process Control: Modeling, Design, and Simulation	Bequette, B. Wayne	1ª	Upper Saddle River, NJ	Prentice Hall	2003

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Redes Industriais e Supervisórios	
Modulo: IV	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Elaborar e implementar projetos, leiautes, diagramas, esquemas, ferramentas e melhorias, correlacionando-os com as normas técnicas e com os princípios científicos e tecnológicos.	
EMENTA	
Introdução a redes de computadores, redes industriais e sistemas integrados.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Introdução a Redes de Comunicações - Introdução e explanação da disciplina, metodologia da avaliação e bibliografia. - Redes de comunicação: introdução, histórico, alcances (LAN, MAN, WAN, etc.), topologias (estrela, anel, barra, etc.). - Redes de comunicação: aspectos arquiteturais, modelo OSI/ISO e funções de cada camada. - Interconexão de redes: repetidores, bridges, roteadores, gateways, hubs e comutadores. - Meios Físicos. - Protocolos seriais. - Ethernet e TCP/IP.	6
UNIDADE II: Redes Industriais - Introdução as Redes Industriais. - Integração e o modelo CIM, motivação e características de redes para aplicações industriais, visão geral dos projetos de padronização (Proway, IEEE802, MAP, Fieldbus, etc.). - O projeto Fieldbus: PROFIBUS, FIP, ISA-SP/50. - OPC. - Protocolos Abertos e Comerciais. - Tipos de Redes Industriais (HART, ASI, Foundation Fieldbus, Profibus, Modbus, etc)	28
UNIDADE III: Sistemas Integrados Interligação de sistema de automação industrial: instrumentação, controladores, redes primárias, redes secundárias, PINS.	10

<p>UNIDADE IV: Sistemas Supervisórios Apresentação de sistemas supervisórios, tipos de programas e práticas demonstrativas de contextualização Características, funções, definições e tipos de sistemas supervisórios (Intouch: modo e arquitetura) Tagname, aplicações e janelas Propriedades das aplicações, apresentação do software, configurações Animações Comunicação com CLP e Plantas Gráficos Biblioteca de figuras Script Alarmes</p>	22
---	----

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Sistemas Fieldbus para Automação Industrial: DeviceNet, CANopen, SDS e Ethernet	Lugli, Alexandre Baratella; Santos, Max Mauro Dias	1ª	São Paulo	Érica	2009
Redes industriais : aplicações em sistemas digitais de controle distribuído: protocolos industriais, aplicações SCADA	Albuquerque, Pedro U. B. de; Alexandria, Auzuir Ripardo de	2ª	São Paulo	Ensino Profissional	2009
Introdução aos Sistemas a Eventos Discretos e à Teoria de Controle Supervisório	Costa, Eduard Montgomery Meira	1ª	Rio de Janeiro	Alta Books	2005

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Montagem de redes locais: prático e didático	Hayama, Marcelo M	9ª	São Paulo	Érica	2006
Redes de computadores	Tanenbaum, Andrew S.	4ª	São Paulo	Elsevier	2003
Practical Scada for Industry	Bailey, David; Wright, Edwin	1ª	Burlington, MA	Newnes (Elsevier)	2003
Practical Modern Scada Protocols Dnp3, 607.5 and Related Systems	Clarke, Gordon; Reynders, Deon	1ª	Burlington, MA	Newnes (Elsevier)	2004
Automação Industrial: controle do movimento e processos contínuos	Capelli, Alexandre	2ª	São Paulo	Érica	2007

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Instrumentação III	
Modulo: IV	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Proporcionar conhecimentos gerais dos medidores de vazão e sua contextualização em instalações industriais. Conhecer os tipos de válvulas de controle em suas aplicações específicas, compreendendo suas características particulares, partes constituintes e princípios de funcionamento.	
EMENTA	
Medidores de vazão. Tipos de válvulas de controle. Tipos de atuadores e acessórios. Dimensionamento de válvulas de controle.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
<p>UNIDADE I: Medidores de Vazão</p> <p>Definição de vazão (mássica e volumétrica)</p> <p>Unidades para indicação de vazão</p> <p>Tipos de medidores de vazão: Medidores de quantidade, Medidores volumétricos</p> <p>Medição de vazão por pressão diferencial</p> <p style="padding-left: 40px;">Equações de continuidade e de Bernoulli</p> <p style="padding-left: 40px;">Relação entre vazão e pressão diferencial</p> <p style="padding-left: 40px;">Perfil de variação de pressão estática na presença de obstáculos</p> <p>Medidores por diferença de pressão estática:</p> <p style="padding-left: 40px;">Placa de orifício</p> <p style="padding-left: 40px;">Tubo venturi</p> <p style="padding-left: 40px;">Bocal de vazão</p> <p>Medidores por diferença entre pressão estática e dinâmica:</p> <p style="padding-left: 40px;">Tipo Joelho</p> <p style="padding-left: 40px;">Tubo de pitot</p> <p>Medidores de vazão por pressão diferencial constante (Rotâmetro)</p> <p>Medidor por deslocamento positivo</p> <p>Medidor tipo turbina</p> <p>Medidor por efeito Coriolis</p> <p>Medidor por Vórtices</p> <p>Medidores ultrassônicos (por tempo de trânsito e por efeito dopler)</p> <p>Medidor eletromagnético</p> <p>Medidor térmico</p> <p>Medidores de vazão em canais abertos</p>	32

<p>UNIDADE II: Tipos de Válvula de Controle</p> <p>Definição e classificação de válvulas conforme princípio de acionamento.</p> <p>Instalação de válvulas de controle.</p> <p>Materiais de construção de válvulas de controle.</p> <p>Classe de vedação.</p> <p>Tipos de corpos.</p> <p>Válvulas de deslocamento linear da haste: sede simples, sede dupla, globo de 3 vias, globo tipo gaiola, diafragma.</p> <p>Válvulas de deslocamento rotativo da haste: borboleta, esfera, segmento de esfera.</p> <p>Características de vazão inerente: abertura rápida, linear, igual a porcentagem, parabólica modificada.</p> <p>Característica de vazão instalada.</p>	16
<p>UNIDADE III: Tipos de Atuadores e Acessórios</p> <p>Tipos de atuadores: mola e diafragma, pistão linear, pistão rotativo, elétrico, eletro-hidráulico</p> <p>Acessórios: posicionadores (pneumático, eletro-pneumático, inteligente), boosters, válvulas solenóides, chaves indicadoras de posição, válvulas fixadora de ar, transmissor de posição, transdutores eletropneumáticos, conjunto filtro-regulador de ar, volantes manuais.</p>	8
<p>UNIDADE IV: Dimensionamento de Válvulas de Controle</p> <p>Cálculo do coeficiente de vazão.</p> <p>Cavitação, vazão bloqueada e “flashing”.</p> <p>Nível de ruído.</p>	8

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Instrumentação e fundamentos de medidas, V.2	BALBINOT, Alexandre. BRUSAMARELLO, Valner João.	2º	São Paulo	LTC	2011
Instrumentação e fundamentos de medidas, V.1	BALBINOT, Alexandre. BRUSAMARELLO, Valner João.	2º	São Paulo	LTC	2010
Instrumentação Industrial	BEGA, Egidio Alberto	3º	São Paulo	Interciência	2011

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Técnicas avançadas de controle e instrumentação	DIAS, Carlos Alberto	2ª	São Paulo	Technical Books	2012
Instrumentação industrial	FIALHO, Arivelto Bustamante	5ª	São Paulo	Erica	2007
Eletronica analogica essencial para instrumentação	BARBOSA, Ademarlaudo F.	1ª	São Paulo	Livraria da Física	2010
Instrumentação industrial	SOISSON, Harold E.	1ª	São Paulo	Hemus	2002
Instrumentação, controle e automação de processos	ALVES, Jose Luiz Loureiro	2ª	São Paulo	LTC	2010

Curso: Técnico em Automação Industrial	
Unidade Curricular: Sistemas Automatizados	
Modulo: IV	Carga Horária: 64 Horas
OBJETIVOS	
Conhecer os conceitos de domótica. Controle e interligação entre os sistemas de iluminação, som e imagem, climatização e segurança em ambientes residenciais, comerciais e prediais. Projetar os pontos de comunicação, quadros de controle e lógicas de programação visando a automatização de ambientes.	
EMENTA	
Fundamentos da Automação Residencial, Elementos de Projeto Integrado de Automação Residencial, Cabling System Design, Sistemas. Controle de sistemas utilizando dispositivos eletrônicos.	
CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA
UNIDADE I: Fundamentos da Automação Residencial: Proporciona ao Aluno uma visão geral das funções e benefícios da automação residencial como um todo. Discute o aspecto primordial da integração de sistemas dentro do moderno conceito de A.R.	12
UNIDADE II: Elementos de Projeto Integrado de Automação Residencial Enumera e discrimina os principais elementos de um projeto integrado. Discute técnicas de apresentação gráfica de projetos e como implementá-los na prática. Início dos trabalhos em projeto.	12
UNIDADE III: Projeto de Sistemas: Cobre aspectos de planejamento, projeto, instalação e utilização de esquemas de cabeamento, radiofrequência e caminhos e espaços, Home Theater, CATV, CFTV etc.	12
UNIDADE IV: Sistemas: Serão apresentados sistemas com e sem fio mais utilizados no mercado atual, os mesmos servirão de base para o desenvolvimento do projeto do curso.	14
UNIDADE V: Controle Utilização de dispositivos eletrônicos (microcontroladores, microprocessadores) para controle residenciais, prediais e comerciais.	14

Bibliografia Básica (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Domotica & Segurança Electrónica	Alexandre Chamusca		Portugal	Ingenium Ed.	2006
Residências Inteligentes	Caio Bolzani		Brasil	Ed. Liv. da Física	2004
25 HA Projects for the Evil Genius	Jerry Ledford		EUA	McGraw-Hill	2006

Bibliografia Complementar (títulos; periódicos etc.)					
Título/Periódico	Autor	Ed.	Local	Editora	Ano
Automação predial e residencial - uma introdução	PRUDENTE, Francesco.	1º	São Paulo	LTC	2011

Automação predial – A inteligência distribuída nas instalações	MARTE, Claudio Luiz	1º	São Paulo	Carthago	1995
Automação Industrial	PRUDENTE, Francesco.	2º	São Paulo	LTC	2011
Domotica y hogar digital	DANIEL Vazquez	1º	Espanha	Paraninfo	2004
Manual ilustrado para la instalacion domotica	GEWISS	1º	Espanha	Paraninfo	2010

3.3. REGIME ESCOLAR E PRAZO DE INTEGRALIZAÇÃO

O Curso Técnico em Automação Industrial possui regime semestral, com prazo de integralização mínimo de 2 anos e máximo de 4 anos, e regime de matrícula por semestre. São ofertadas semestralmente 64 vagas, sendo 32 para o turno matutino e 32 para o turno noturno. As turmas serão divididas em dois grupos de 16 alunos para desenvolvimento das aulas em ambientes de laboratório.

4. ESTÁGIO SUPERVISIONADO

O estágio supervisionado será facultativo para os alunos e consistirá num momento de aprofundamento e sedimentação da aprendizagem realizada durante as aulas, contextualizadas através das práticas cotidianas do mundo do trabalho, vivenciadas nos Projetos Integradores, nas experiências em laboratório, visitas técnicas e outras estratégias e recursos já citados.

As atividades realizadas no Estágio contemplarão as competências e habilidades já citadas em todos os Módulos. A realização do Estágio Supervisionado será incentivada pela Escola, utilizando o seguinte plano:

- i. Orientações aos alunos;
- ii. Viabilização de infraestrutura através da Coordenadoria Interna de Integração Escola-Empresa de nossa Instituição (CIEE).

Após a conclusão do Módulo I, o aluno poderá realizar o estágio supervisionado de forma certificada durante o estudo de qualquer um dos Módulos oferecidos pela Escola, em empresas públicas e privadas conveniadas com o CIEE do IFES Campus Serra.

O estágio é uma atividade não-obrigatória e, por isso, não é condição para obtenção do certificado de técnico em automação industrial. Para que conste no certificado de conclusão de curso, o estágio deve ter **carga horária mínima de 400 horas**.

Em caso de aproveitamento de estágio somente poderão ser considerados as seguintes atividades: exercício de profissão correlata, registrada em CTPS (Carteira de Trabalho da Previdência Social), Carteira Funcional ou documento equivalente; desempenho da função de sócio gerente em empresa do ramo de eletricidade/automação industrial, comprovado através de Contrato Social da Empresa. Nestes casos, para que conste no certificado de conclusão do curso, o registro não poderá ultrapassar 1000 horas.

A carga horária diária deve ser compatível com as atividades escolares e não ultrapassar 6 horas diárias e 30 horas semanais. Esta jornada pode ser diferenciada caso no período de estágio o aluno esteja matriculado em horário de aula compatível com o horário de estágio.. A duração máxima do estágio não pode ser superior à 2 anos. E a idade mínima do educando de 16 dezesesseis anos completos.

A formalização do processo de contratação e acompanhamento de estágio é caracterizada pelos seguintes documentos:

Plano de estágio (PE): Documento individual do aluno que contenha informações relevantes acerca do estágio, tais como datas de início e término do contrato, dados do estagiário, dados da empresa, horário de trabalho, setor e atividades a serem realizadas pelo estagiário na empresa. O coordenador de curso designa um professor orientador para acompanhamento de estágio que deverá emitir parecer sobre o plano de estágio do aluno a ele designado.

Termo de Compromisso (TC): Celebra o compromisso do processo de estágio entre a empresa, o aluno e o IFES.

Relatórios Intermediários e Final (RI e RF) e Ata de Reunião de Acompanhamento (ARA): mecanismos para registro da supervisão e o acompanhamento do estagiário.

Os papéis dos envolvidos no processo seguem discriminados a seguir:

Papel do educando:

- Selecionar a empresa ou instituição onde deseja desenvolver o estágio;
- Providenciar documentação necessária para iniciar e concluir o estágio;
- Participar das reuniões de acompanhamento com o professor orientador;
- Elaborar e encaminhar para o CIEE relatórios de acompanhamento de estágio e relatório final;

Papel do professor orientador:

- Acompanhar o desenvolvimento do plano de estágio;
- Fixar e divulgar datas e horários de orientação para os alunos estagiários;
- Participar de reuniões de acompanhamento de estágio junto ao aluno;
- Avaliar o plano de estágio, os relatórios parcial e final, considerando compatibilidade das atividades desenvolvidas, eficácia das atividades realizadas, capacidade inovadora e a capacidade de adaptação ao ambiente de trabalho, , firmando suas avaliações nos relatórios através de vistos e assinatura.
- Avaliar as instalações da parte cedente, caso julgue necessário;
- Identificar a suficiência ou insuficiência de cada relatório para **menção de aprovação**, conforme § 1º, do Art. 3º, da Lei 11.788/2008.

Papel da coordenação do curso de eletrotécnica:

- Auxiliar no processo de divulgação das ofertas de vaga de estágio;
- Indicar professor orientador adequadamente, de modo a compatibilizar a experiência acadêmica e profissional do professor com a área do estágio em questão.;
- Analisar o relatório final de estágio, registrando informações relevantes para o processo de avaliação e melhoria do projeto pedagógico do curso;

Papel do Supervisor na empresa:

- Colaborar na elaboração do Plano de Estágio;
- Acompanhar o estagiário no decorrer do estágio;
- Prestar esclarecimentos necessários à escola quando solicitado a cerca do estagiário.
- Avaliar o desempenho do estagiário, identificando a suficiência (ou não) do estágio realizado para o cumprimento do ato educativo proposto, firmando suas avaliações nos relatórios através de vistos e assinatura.

O acompanhamento será realizado através de reuniões presenciais realizadas, no mínimo, três vezes ao longo do estágio. Nas reuniões de acompanhamento, o aluno fará o relato das atividades desenvolvidas, das dificuldades encontradas e dos treinamentos que tenha porventura participado. O professor orientador apresentará suas contribuições ao processo através de aconselhamentos, indicação de material para estudo, esclarecimento de dúvidas técnicas e orientando o estudante no aspecto formal do estágio. A reunião deve ser registrada por meio de uma ata datada e assinada pelo professor e pelo aluno (conforme anexo I).

Consolidam estas informações os relatórios intermediário e final, elaborado pelo aluno com a participação do supervisor de estágio na empresa e o professor orientador do Ifes..

Serão no mínimo três reuniões durante o estágio, assim denominadas:

- Reunião Inicial – Apresentação do cronograma de reuniões (O), verificação das atividades iniciais e preenchimento da ata.
- Reunião Parcial - Apresentação de relatório parcial pelo estagiário e preenchimento da ata.
- Reunião Final – Apresentação de relatório final pelo estagiário e preenchimento da ata.

Os cronogramas de reuniões dependem da duração do estágio, se anual ou semestral, conforme indicado abaixo.

Cronograma para estágio com duração anual:

Reuniões	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Inicial	2 ^a quinz.												
Parcial						1 ^a quinz.							
Final											2 ^a quinz.		

Cronograma para estágio com duração semestral:

Reuniões	Mês					
	1	2	3	4	5	6
Inicial	2 ^a quinz.					
Parcial			2 ^a quinz.			
Final						1 ^a quinz.

A Sequência de eventos do processo de estágio segue resumida abaixo:

- Identificar oportunidades de estágio e solicitar encaminhamento ao CIE-E (A)
- Encaminhamento à empresa de estagiário apto ao estágio (E)
- Preenchimento de plano de estágio e encaminhar preenchido ao CIE-E antes do início do estágio (S)
- Encaminhar Plano de Estágio à Coordenadoria do Curso (E)
- Avaliar e assinar Plano de Estágio e definir professor orientador (C)
- Preencher parecer no Plano de Estágio (O)
- Enviar plano de estágio e cronograma de reuniões de acompanhamento ao CIE-E (C)
- CIEE encaminha cópia do Plano de Estágio ao professor orientador (E)
- Contactar aluno para definir dia e hora da reunião inicial (O)
- Realizar reuniões com o aluno (O) – Preencher atas (O/A) e
- Elaborar relatórios parcial e final (A/S)

- Encaminhar relatórios parcial e final ao CIE-E (A)
- Encaminhar relatórios para parecer do coordenador de curso (E)
- Registrar informações relevantes (ponto fortes e fracos) para processo de melhoria do Projeto pedagógico de curso (C)
- Avaliar relatórios, anexar atas das reuniões e encaminhar ao CIE-E em conjunto com o professor orientador (C)

Legenda:

A - Aluno/estagiário O - Professor Orientador C - Coordenador do curso
S - Supervisor de estágio da Unidade Concedente E - CIEE-E

Atividades de extensão, de monitoria e de iniciação científica, desenvolvidas pelo aluno ao longo do curso serão estimuladas, entretanto NÃO podem ser equiparadas ao estágio supervisionado não obrigatório do curso de eletrotécnica.

O aluno poderá interromper o contrato de estágio antes do término da carga horária mínima. Neste caso, não haverá registro da atividade no seu certificado de conclusão de curso. A interrupção deve ser formalmente comunicada e não isenta o aluno da entrega do relatório final, onde o mesmo deve apresentar os motivos da interrupção do processo.

O estágio será considerado concluído quando a carga horária mínima de 400 horas for completada e os procedimentos de acompanhamento forem aprovados pelo supervisor de estágio e pelo Professor Orientador em documento final de conclusão de estágio (relatório final).

No caso de solicitação do certificado de conclusão de curso antes da conclusão do estágio, este deve ser interrompido, conforme trata art. 6º. da resolução 11/2010.

5. AVALIAÇÃO

5.1. AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

O projeto de curso será avaliado de forma constante e sistemática através de reuniões de coordenação, das reuniões pedagógicas parciais e finais e pelo trabalho de comissões constituídas para analisar questões específicas relativas ao curso.

5.2. AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A *avaliação do conhecimento* é um fator determinante para o sucesso na aprendizagem. De acordo com a LDB 9394/96 a avaliação da aprendizagem é um processo sistemático, individual, contínuo e cumulativo, devendo prevalecer os aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

Para Hoffmann (1993) “avaliar significa ação provocativa do professor desafiando o aluno a refletir sobre as situações vividas, a formular e reformular hipóteses, encaminhando-o a um saber enriquecido”. A avaliação apresenta uma importância social e política fundamental no fazer educativo vinculando-a a ideia de qualidade. Não há como evitar a necessidade de avaliação de conhecimentos, muito embora se possa torná-la eficaz naquilo que se propõe: a melhora de todo o processo educativo. Avaliar qualitativamente significa um julgamento mais global e intenso, no qual o aluno é observado sistematicamente como um ser integral, colocado em determinada situação relacionada às expectativas do professor e também deles mesmos. Nesse momento, o professor deixa de ser um simples colecionador de elementos quantificáveis e utiliza sua experiência e competência analisando os fatos dentro de um contexto de valores, que legitimam sua atitude docente.

Em um processo de aprendizagem toda resposta do aluno é ponto de partida para novas interrogações ou desafios do professor. Devem-se ofertar aos alunos muitas oportunidades de emitir ideias sobre um assunto, para ressaltar as hipóteses em construção, ou as que já foram elaboradas. Sem tais atitudes, não se idealiza, de fato, um processo de avaliação contínua e mediadora.

A apropriação do significado da avaliação pelo aluno, como etapa diagnóstica e sinalizadora de novos rumos, desmistificará “a hora da prova” e o conduzirá ao comprometimento com a própria aprendizagem, contribuindo para a melhoria do processo e conseqüente produtividade.

A avaliação deve primar pela utilização de instrumentos diversificados, tais como: execução de projetos, relatórios, trabalhos individuais e em grupo, fichas de observação onde procedimentos do mundo do trabalho poderão ser simulados e efetuados registros das competências e habilidades demonstradas nessas situações de aprendizagem e avaliação, planejadas antes e durante a execução de cada módulo. Dessa forma existe a preocupação em atender às várias formas de construção do conhecimento humano.

A LDB prevê ainda a realização de recuperação paralela. Essa se dará com base nos registros de acompanhamento e observação do professor e dos resultados dos instrumentos de avaliação e autoavaliação aplicados paralelamente ao período letivo. A legislação vigente norteará as ações da recuperação paralela.

6. CORPO DOCENTE E TÉCNICO

A tabela a seguir indica a relação dos professores do Curso Técnico em Automação Industrial.

	Nome	Formação	Categoria
1	Adelson Pereira do Nascimento	Administrador Mestre em Administração Doutorando em Engenharia Ambiental	40h
2	Adilson Ribeiro Prado	Químico Mestre em Engenharia Elétrica Doutorando em Engenharia Elétrica	DE
3	Adriano Márcio Sgrancio	Engenheiro Mecânico Mestre em Engenharia Ambiental Doutorando em Engenharia Ambiental	DE
4	Ana Carolina Dias do Amaral Ramos	Graduação em Matemática	Substituto
5	Aurélia Hüber Peixoto	Licenciada em Letras Portugues Mestrado em Estudos Literários	40H
6	Bene Régis Figueiredo	Engenheiro Eletricista	DE
7	Bruno Ramos Gonzaga	Licenciado em Matemática	DE
8	Cassius Zanetti Resende	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutorando em Engenharia Elétrica	DE
9	Daniel Cruz Cavalieri	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica	40H
10	Felipe Nascimento Martins	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutor em Engenharia Elétrica	DE
11	Firmo Andrade	Tecnólogo em Mecânica Especialista em Engenharia da Qualidade	Substituto
12	Flávio Barcelos Braz da Silva	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutorando em Engenharia Elétrica	DE
13	Flavio Garcia Pereira	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutor em Engenharia Elétrica	40h
14	Flavio Lopes	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Dedicação Exclusiva	DE
15	Giovani Freire Azeredo	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica	DE
16	Giovani Zanetti Neto	Engenheiro Eletricista Mestre em Educação Doutorando em Educação	DE
17	Graziela Barboza Guaitolini Ramos	Graziela Barboza Guaitolini Ramos Mestre em Engenharia Mecânica Bacharel em Matemática	DE
18	Guilherme Vicente Curcio	Engenheiro Eletricista	DE
19	Gustavo Batistuta Novaes	Engenheiro Eletricista	Substituto
20	Gustavo Maia de Almeida	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutor em Engenharia Elétrica	DE

21	Helder Vago	Engenheiro Eletricista Mestrando em Engenharia Metalurgica	DE
22	José Geraldo Neves	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutor em Engenharia Elétrica	DE
23	Leonardo Azevedo Scardua	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutorando em Engenharia Elétrica	DE
24	Luiz Alberto Pinto	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutor em Engenharia Elétrica	DE
25	Marco Antonio de Souza Leite Cuadros	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutor em Engenharia Elétrica	DE
26	Marcos Paulo Kohler Caldas	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutorando em Engenharia de Produção	DE
27	Rafael Peixoto Derenzi Vivacqua	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutorando em Engenharia Elétrica	DE
28	Reginaldo Corteletti	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutor em Engenharia Elétrica	DE
29	Rogério Passos do Amaral Pereira	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica	DE
30	Rosilene de Sá Ribeiro	Bacharel em Física Mestrado em Física Doutorado em Física	DE
31	Saul da Silva Munareto	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutor em Engenharia Elétrica	DE
32	Tatiane Policário Chagas	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica	40h
33	Vantuil Manoel Thebas	Engenheiro Eletricista Mestrando em Engenharia Metalurgica	DE
34	Vinicius Moura Marques	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica	40h
35	Vinicius Secchin de Melo	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica	DE
36	Wagner Teixeira da Costa	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica Doutor em Engenharia Elétrica	DE
37	Wallas Gusmão Thomas	Engenheiro Eletricista Mestre em Engenharia Elétrica	DE

Na atual estrutura do Curso Técnico em Automação Industrial estão alocados dois técnicos administrativos, responsáveis pela manutenção dos laboratórios do curso:

	Nome	Titulação	Cargo	Regime de Trabalho
1	Darcio Leitao Quintas	Técnico em Automação Industrial	Técnico dos laboratórios de automação	40 h

			industrial	
2	Filipe Nolasco	Técnico em Automação Industrial	Técnico dos laboratórios de automação industrial	40 h

Além dos servidores citados anteriormente fazem parte do corpo técnico do curso os profissionais do setor pedagógico, do CIEE, da Coordenadoria de Apoio ao Estudante, da Secretaria de Cursos e do Serviço Social. Todavia como esses profissionais atendem também aos demais cursos do IFES Campus Serra não serão citados nominalmente.

7. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

7.1. ÁREAS DE ENSINO ESPECÍFICAS

Fazem parte das áreas de estudo geral do curso de automação industrial 04 (quatro) salas de aula para aulas teóricas com área de 40,00 m². Todas as salas são equipadas com ar condicionado, quadro branco, computador com acesso à internet e projetor multimídia.

A coordenadoria do curso conta com sala de trabalho equipada com computador, impressa, mesa de trabalho, mesa de atendimento e ar condicionado com área de 4,50 m².

Os professores contam com doze salas para grupos de dois ou três professores sendo as salas possuem áreas de 4,50 m² (salas para 3 professores) e 3,50 m² (salas para 2 professores).

Ambiente	Existente	A construir	Área
Salas de Aula	Sim	-	160,00 m ² (total)
Salas de Professores	Sim	-	48,00 m ² (total)
Coordenadoria de Curso	Sim	-	4,50 m ²

7.2. ÁREAS DE ESTUDO GERAL

Os laboratórios possuem iluminação e ventilação natural e também são dotadas de aparelhos de ar condicionado que garantem o conforto termo-acústico das mesmas. Possuem iluminação artificial devidamente dimensionada. O mobiliário atende a ergonomia e a segurança dos alunos e professores. O professor conta com mesa, cadeira e quadro-branco. Os laboratórios são limpos diariamente e dotados de lixeiras. A equipe de manutenção monitora a necessidade de troca de lâmpadas, verifica o estado da pintura, providencia substituição ou conserto de

mobiliário ou equipamento. A limpeza de filtros de ar condicionado é feita periodicamente, bem como é feito o controle do serviço de limpeza. Os laboratórios possuem Normas de Funcionamento, Utilização e Segurança. A tabela a seguir indica as áreas dos laboratórios.

Laboratórios	Existente	A construir	Área
301; 302; 303	Sim	-	55,28m ²
304	Sim	-	67,56m ²
305	Sim	-	20,32m ²
306; 307; 308; 309	Sim	-	66,62m ²
310	Sim	-	89,30 m ²
311	Sim	-	77,96m ²

Os laboratórios possuem bancadas didáticas, equipamentos, instrumentos de medidas, ferramentas, microcomputadores e softwares de simulação e programação conforme a listagem a seguir:

- i. Laboratório 301: 8 bancadas / 6 computadores; Projetor multimídia; Ponto de ar comprimido; Ptos de rede / acesso a rede sem fio; Armário metálico. Conjuntos didáticos de pneumática; CLP (WEG); Planta didática – seleção de peças (MPS); Conjunto didático de redes industriais; insumos para projetos e experimentação. Softwares de simulação de circuitos hidráulicos e pneumáticos, ferramentas de programação para CLP e supervisor.
- ii. Laboratório 302: 4 bancadas / 6 computadores; Projetor multimídia; Tela de projeção; Pto de ar comprimido; Ptos tomadas de 220V / Pto Força – trifásico; Ptos de rede / acesso a rede sem fio; Armário metálico – 03 unidades; Armário ferramentas: chave de fenda / philips, alicate de corte / bico, estilete, multímetro. Conjuntos didáticos de sensores de proximidade e posição, sensores de pressão e de força; Instrumentos industriais: transmissores, pressostatos, indicadores e registradores, termopares; Reles e botoeiras; Chaves fim de curso; Calibradores de pressão – calibradores de processo; Multímetros digitais; Medidores de monóxido de carbono; Detectores de fuga de gás; Medidores de campo magnético; Medidores de temperatura / umidade; Medidores de PH / Dióxido de carbono; Ponte LCR portátil; Sensor de temperatura infravermelho; Kit encoder; Balança de calibração de célula de carga
- iii. Laboratório 303: 8 bancadas / 8 computadores; Projetor multimídia / tela de projeção; Pto de ar comprimido; Ptos de rede / acesso a rede sem fio; Armário metálico.

Conjuntos didáticos de pneumática proporcional; Planta didática temperatura (CRT); Plantas didáticas PCS (festo); Planta didática PCS compacta; Conjunto didático de comando numérico. Ferramentas de programação para CLP e supervisor; Programas de simulações de sistemas dinâmicos contínuos e discretos.

- iv. Laboratório: 304 (Robótica Industrial, Controle Automático, Controle de Processos, Controle Inteligente, Sistemas de Controle). 3 bancadas / 8 computadores; Projetor multimídia / tela de projeção; Pto de ar comprimido (03 pontos); Ptos tomadas de 220V / Pto Força – trifásico; Ptos de rede / acesso a rede sem fio; Armário metálico. Conjuntos didáticos de PH – instrumentação analítica; Planta de instrumentação e controle (De Lorenzo); Válvulas de controle; 05 painéis de instalação elétrica.
- v. Laboratório 306: 12 bancadas / 7 computadores; Projetor multimídia / tela de projeção; Pto de ar comprimido; Ptos de rede / acesso a rede sem fio; Armário metálico; Armário ferramentas: chave de fenda / philips, alicate de corte / bico, estilete, multímetro. Conjuntos didáticos de eletrônica digital; Conjuntos didáticos de microcontroladores; Gravadores de microcontroladores; Analisadores de sinais digitais. Programas de simulações de sistemas eletrônicos; Programas de VHDL, GAL; Programas de microcontroladores
- vi. Laboratório 307: 6 bancadas; Projetor multimídia; Pto de ar comprimido; pto de força – trifásico; Ptos de rede / acesso a rede sem fio; Armário metálico – 02 unidades; Armário de ferramentas básicas: chaves de fenda / Philips, alicates universal / corte, multímetro – alicate volt-amperímetro. 02 bancadas motores – minipa; 04 bancadas de controle de motores; 02 bancadas de maquinas. Insumos para experimentação; Inversores de frequência; Tacômetros; Megometro.
- vii. Laboratório 308: 12 bancadas / 11 computadores; Projetor multimídia / tela de projeção; Pto de ar comprimido; pto tomadas 220V; Ptos de rede / acesso a rede sem fio; Armário metálico. Softwares AUTOCAD, ferramentas de programação e de simulação de sistemas eletrônicos, sistemas dinâmicos contínuos e discretos, de simulação de circuitos hidráulicos e pneumáticos, ferramentas de programação para CLP e supervisor.

- viii. Laboratório 309: 8 bancadas / 7 computadores; Projetor multimídia / tela de projeção; Pto de ar comprimido; Ptos de rede / acesso a rede sem fio; Armário metálico – 02 unidades. Conjuntos didáticos CLP: OMRON – 04 unidades; MATSUSHITA – 02 unidades; WEG – 04 unidades. Ferramentas de programação para CLP e supervisório.
- ix. Laboratório 310: 12 bancadas; Pto. de ar comprimido; Ptos de rede / acesso a rede sem fio; Armário metálico – 06 unidades; Armário ferramentas: chave de fenda / philips, alicate de corte / bico, estilete, multímetro; Osciloscópios digitais e analógicos, geradores de funções, fontes contínuas
- x. Conjunto didático para eletrônica de potencia; Conjunto didático para eletricidade e eletrônica analógica; Componentes eletroeletrônicos para experimentação.

A tabela a seguir indica a utilização dos laboratórios por conteúdo programático.

Laboratório	Conteúdo Programático
301	Sistemas Pneumáticos e Hidráulicos
302	Instrumentação I, Instrumentação II, Instrumentação III
303	Introdução ao Controle de Processos, Controle de Processos
304	Instalações Elétricas Industriais
305	Laboratório de manutenção
306	Circuitos de Corrente Alternada
307	Acionamentos Elétricos
308	Circuitos Lógicos, Introdução à Automação Industrial
309	Controle de Sistemas Industriais I, Controle de Sistemas Industriais II
310	Circuitos de Corrente Contínua, Eletrônica Industrial, Tratamento de Sinais

7.3. ÁREAS DE VIVÊNCIA

O IFES Campus Serra conta com cantina, que serve almoço e lanches, em uma área de vivência, com mesas e cadeiras, que são utilizadas como espaço de confraternização da comunidade escolar.

O Campus Serra conta com uma sala de alimentação aos discentes, com geladeiras, micro-ondas, bebedouro, ventiladores, pia, mesas e cadeiras, a fim de facilitar a alimentação

daqueles que desejam trazer a própria comida de casa e tenham condições de se alimentarem em um ambiente limpo e confortável.

7.4. ÁREAS DE ATENDIMENTO DISCENTE

O curso de Automação Industrial do IFES Campus Serra conta com atendimento pedagógico com área de 20,90 m², serviço social e atendimento psicológico com área de 20,07 m² e enfermaria com área de 20,07 m².

Ambiente	Existente	A construir	Área (m ²)
Atendimento Pedagógico	Sim	-	20,90 m ²
Atendimento Psicológico	Sim	-	20,07 m ²
Enfermaria	Sim	-	20,07 m ²

7.5. ÁREAS DE APOIO

O IFES Campus Serra possui auditório com área total de 127,10 m² e capacidade para 129 pessoas, equipado com sistema de ar condicionado, sistema de som, projeto multimídia e computador. O auditório conta ainda com acessibilidade e espaço reservado para cadeirantes.

O IFES Campus Serra possui área para impressão, realização de fotocópias e encadernamentos para atendimento à docentes e discentes com área de 7,60 m².

Ambiente	Existente	A construir	Área (m ²)
Auditório	Sim	-	127,10 m ²
Reprodução e Impressão	Sim	-	7,60 m ²

7.6. BIBLIOTECA

A Biblioteca do Campus Serra está em funcionamento desde 2001. Localiza-se no Bloco 2 e ocupa uma área de 332 m². Está vinculada diretamente a Direção de Ensino. Funciona no horário de 08 às 20h:50min, de segunda à sexta-feira.

Possui em seu acervo aproximadamente 6.600 livros, além de variados suportes

informativos, entre eles periódicos, fitas, CDs, DVDs, normas técnicas, bases de dados, jogos de xadrez. Funciona na forma de livre acesso às estantes. A composição do acervo tem característica predominantemente técnica, mas o atendimento ao público de programas de graduação, pós-graduação e extensão cultural, influencia no processo de desenvolvimento das coleções desse acervo. Os serviços prestados pela Biblioteca objetivam não somente informar, mas também entreter.

São usuários da Biblioteca: alunos, servidores, bem como visitantes da comunidade externa. A Biblioteca utiliza o sistema Pergamum, considerado um dos melhores sistemas do país. O PERGAMUM - Sistema Integrado de Bibliotecas - é um sistema informatizado de gerenciamento de Bibliotecas, desenvolvido pela Divisão de Processamento de Dados da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. O Sistema contempla as principais funções de uma Biblioteca, funcionando de forma integrada da aquisição ao empréstimo, tornando-se um software de gestão de Bibliotecas. O sistema oferece aos usuários vários serviços on-line, entre eles reservas, renovações de materiais e pesquisa do acervo.

RECURSOS HUMANOS

A equipe de recursos humanos que atua na biblioteca é formada por:
Estatutário

01 (uma) bibliotecária (Coordenadora) – Carga horária: 40h

01 (uma) bibliotecária – Carga horária: 30h

01 (uma) auxiliar administrativa – Carga horária: 30h

Estagiárias

02 (duas) estagiárias do curso de Biblioteconomia - Carga horária: 30h

02 (duas) estagiárias do curso de Letras – Carga horária: 30h

01 (uma) estagiária do curso de Pedagogia – Carga horária: 30h

ESPAÇO FÍSICO

A Biblioteca possui 332 m² de área física dividida em:

- **ÁREA DO ACERVO E CONSULTA:** onde se encontra o acervo e onde se localizam as mesas para estudo e consulta.
- **SALAS DE TRABALHO DA BIBLIOTECA:** São duas salas de trabalhos onde as bibliotecárias fazem o tratamento técnico dos materiais do acervo, atendimento a usuários, organização e administração da Biblioteca e no outro espaço (Balcão de Atendimento) é feito o atendimento aos usuários (empréstimo, devolução, etc.).
- **BANHEIRO:** para uso dos funcionários.
- **COPA:** para uso dos funcionários.
- **ESPAÇO DOS GUARDA-VOLUMES:** onde os usuários guardam seus pertences (bolsas, mochilas, pastas, fichários, etc) antes de entrar na Biblioteca.
- **ESPAÇO PARA COMPUTADORES:** terminais de uso dos usuários.
Infraestrutura da Biblioteca.

8. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Diploma Técnico em Automação Industrial.

Concedido ao aluno que tiver concluído todos os componentes curriculares do curso.

9. BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Congresso Nacional. Lei n. 9.394, de 20 de setembro 1996.

_____. Congresso Nacional. Decreto n. 2.208/1997.

_____. Ministério da Educação. *Catálogo Nacional de Cursos Técnicos*. Disponível em <http://pronatec.mec.gov.br/cnct/>

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. *Classificação Brasileira de Ocupações*. Disponível em <http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/informacoesGerais.jsf>

HOFFMANN, Juçara. Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Editora Mediação, 1993.

MOREIRA, Marco Antônio. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2010.

_____. A teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. In *Aprendizagem Significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos*. MASINI, Elcie F. Salzano. São Paulo: Vetor, 2008.

ISA América do Sul Distrito 4. International Society of Automation. *Listagem de Cursos*. Disponível em <http://www.isadistrito4.org.br/cursos.php>

ZABALA, Antoni. Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2002.