

**INSTITUTO FEDERAL**  
Amazonas

**SUBSEQUENTE**

## **PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO**

# **TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM AUTOMACÃO INDUSTRIAL NA FORMA SUBSEQUENTE**



*Campus Distrito Industrial*

**2019**

**Michel Miguel Elias Temer Lulia**  
Presidente da República

**Rossieli Soares da Silva**  
Ministro da Educação

**Antônio Venâncio Castelo Branco**  
Reitor do IFAM

**Lívia de Souza Camurça Lima**  
Pró-Reitora de Ensino

**José Pinheiro de Queiroz Neto**  
Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e  
Inovação

**Sandra Magni Darwich**  
Pró-Reitora de Extensão

**Josiane Faraco de Andrade Rocha**  
Pró-Reitora de Administração e Planejamento

**Jaime Cavalcante Alves**  
Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional

**Jose Carlos Nunes**  
Diretor Geral do *Campus* Distrito Industrial

**Nivaldo Rodrigues e Silva**  
Chefe do Departamento de Ensino, Pesquisa e  
Extensão  
*Campus* Distrito Industrial

## COMISSÃO DE ELABORAÇÃO

Servidores designados pela Portaria Nº 390 – GDG/CMDI/IFAM de 21 de novembro de 2018 para comporem a Comissão de Criação do Projeto Pedagógico do Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial na Forma Subsequente.

| PRESIDENTE     | XXXXXXXXXXXX                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MEMBROS</b> | Ewerton Andrey G. Ribeiro<br>João batista Pinto<br>Anderson Gadelha Fontoura<br>Mario Diogo<br>Celso Souza Cordeiro<br>Kátia Cristina de Menezes Santos<br>Jose Geraldo<br>Ivair Rafael Santos<br>Fernando de Queiroz<br>Francisca Cordeiro Tavares<br>.Fabian Oliveira<br>Andre Beltrão<br>Vanderson Lima Reis |

## SUMÁRIO

|       |                                                                                                                                                                              |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | IDENTIFICAÇÃO DO CURSO .....                                                                                                                                                 | 4  |
| 2     | JUSTIFICATIVA e HISTÓRICO .....                                                                                                                                              | 5  |
| 2.1   | HISTÓRICO DO IFAM .....                                                                                                                                                      | 5  |
| 2.1.1 | O Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas e suas UNEDS Manaus e Coari .....                                                                                       | 6  |
| 2.1.2 | A Escola Agrotécnica Federal de Manaus .....                                                                                                                                 | 8  |
| 2.1.3 | A Escola Agrotécnica de São Gabriel da Cachoeira .....                                                                                                                       | 8  |
| 2.2   | O IFAM NA FASE ATUAL .....                                                                                                                                                   | 10 |
| 3     | OBJETIVOS .....                                                                                                                                                              | 11 |
| 3.1   | OBJETIVO GERAL .....                                                                                                                                                         | 11 |
| 3.2   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                                                                                                                                  | 11 |
| 4     | REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO .....                                                                                                                                          | 11 |
| 4.1   | PROCESSO SELETIVO .....                                                                                                                                                      | 12 |
| 4.2   | TRANSFERÊNCIA .....                                                                                                                                                          | 13 |
| 5     | PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO .....                                                                                                                                       | 14 |
| 5.1   | POSSIBILIDADES DE ATUAÇÃO .....                                                                                                                                              | 14 |
| 5.2   | ITINERÁRIO FORMATIVO .....                                                                                                                                                   | 15 |
| 6     | ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....                                                                                                                                                 | 16 |
| 6.1   | PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS .....                                                                                                                                                 | 16 |
| 6.1.1 | Cidadania .....                                                                                                                                                              | 16 |
| 6.1.2 | Formação Politécnica e Omnilateral (Integral e Unitária, Pesquisa Como Princípio Pedagógico, Trabalho Como Princípio Educativo, Trabalho-Ciência-Tecnologia e Cultura) ..... | 18 |
| 6.1.3 | Interdisciplinaridade, Indissociabilidade entre Teoria e Prática .....                                                                                                       | 20 |
| 6.1.4 | Respeito ao Contexto Regional ao Curso .....                                                                                                                                 | 21 |
| 6.2   | ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS .....                                                                                                                                              | 23 |

|       |                                                                                            |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.2.1 | Estratégias para Desenvolvimento de Atividades não Presenciais .....                       | 27 |
| 6.3   | MATRIZ CURRICULAR .....                                                                    | 29 |
| 6.4   | carga horária do curso .....                                                               | 32 |
| 6.5   | Representação gráfica do Perfil de formação .....                                          | 33 |
| 6.6   | EMENTÁRIO DO CURSO .....                                                                   | 35 |
| 6.7   | PRÁTICA PROFISSIONAL .....                                                                 | 35 |
| 6.7.1 | Atividades complementares .....                                                            | 39 |
| 6.7.2 | Estágio Profissional Supervisionado .....                                                  | 43 |
| 6.7.3 | Projeto de Conclusão de Curso Técnico - PCCT .....                                         | 45 |
| 7     | CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E<br>EXPERIÊNCIAS ANTERIORES .....            | 48 |
| 7.1   | Procedimentos para solicitação .....                                                       | 50 |
| 8     | CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO .....                                               | 50 |
| 8.1   | CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO .....                                                               | 54 |
| 8.2   | NOTAS .....                                                                                | 55 |
| 8.3   | AVALIAÇÃO EM SEGUNDA CHAMADA .....                                                         | 56 |
| 8.4   | PROMOÇÃO NOS CURSOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO NAS FORMAS<br>SUBSEQUENTE E CONCOMITANTE ..... | 57 |
| 8.5   | REVISÃO DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM .....                                                 | 60 |
| 9     | CERTIFICADOS E DIPLOMAS .....                                                              | 61 |
| 10    | BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS .....                                               | 62 |
| 10.1  | BIBLIOTECA .....                                                                           | 62 |
| 10.2  | INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS .....                                                           | 70 |
| 11    | PERFIL DO CORPO DOCENTE E TÉCNICO ADMINISTRATIVO .....                                     | 73 |
| 11.1  | CORPO DOCENTE .....                                                                        | 73 |
| 11.2  | CORPO TÉCNICO ADMINISTRATIVO .....                                                         | 76 |
|       | REFERÊNCIAS .....                                                                          | 79 |

## 1 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

|                                                                                                       |                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NOME DO CURSO:</b>                                                                                 | Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial                                           |
| <b>NÍVEL:</b>                                                                                         | Educação Profissional Técnica de Nível Médio.                                                  |
| <b>EIXO TECNOLÓGICO:</b>                                                                              | Controle e Processos Industriais                                                               |
| <b>FORMA DE OFERTA:</b>                                                                               | Subsequente                                                                                    |
| <b>TURNO DE FUNCIONAMENTO:</b>                                                                        | Noturno                                                                                        |
| <b>REGIME DE MATRÍCULA:</b>                                                                           | Semestral                                                                                      |
| <b>CARGA HORÁRIA TOTAL DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL:</b>                                                  | 1200h                                                                                          |
| <b>CARGA HORÁRIA DO ESTÁGIO PROFISSIONAL SUPERVISIONADO ou PROJETO DE CONCLUSÃO DE CURSO TÉCNICO:</b> | 300h                                                                                           |
| <b>ATIVIDADES COMPLEMENTARES:</b>                                                                     | 100h                                                                                           |
| <b>CARGA HORÁRIA TOTAL:</b>                                                                           | 1600h                                                                                          |
| <b>TEMPO DE DURAÇÃO DO CURSO:</b>                                                                     | 2 anos                                                                                         |
| <b>PERIODICIDADE DE OFERTA:</b>                                                                       | Semestral                                                                                      |
| <b>LOCAL DE FUNCIONAMENTO:</b>                                                                        | Campus Distrito Industrial situado na Avenida Danilo Areosa, no Distrito Industrial, Amazonas. |
| <b>DISTRIBUIÇÃO DE VAGAS:</b>                                                                         | 40 vagas                                                                                       |

## 2 JUSTIFICATIVA E HISTÓRICO

A automação na indústria a cada instante avança de maneira avassaladora, entretanto, os princípios fundamentais da área de Automação Industrial continuam sendo os mesmos, que se concentram na base de um curso técnico, pois essa formação é exigência básica das indústrias, e o Polo Industrial da Zona Franca de Manaus é a comprovação de tal situação.

Mesmo tendo um rodízio de empresas no Distrito Industrial de Manaus, o ramo de atividade na fabricação de material eletrônico continua predominando, concentrando nesta cidade, 99% (noventa e nove) por cento da produção de aparelhos receptores de TV da indústria brasileira.

Com o crescimento da implantação de TVs a cabo e terminais de atendimento, os serviços de assistência técnica foram fomentados, ampliando o mercado de trabalho para os técnicos com esta formação.

Outro fator importante a considerar são as informações obtidas nos relatórios finais, onde os alunos, em suas condições, explanam sobre as necessidades do mercado, o que contribuiu para as adequações feitas na matriz do curso.

Um novo aspecto a ser observado é a necessidade de atualização e qualificação da mão de obra daqueles cidadãos que não possuíam um curso profissionalizante, hoje, imprescindível na formação básica de todo profissional que almeja êxito no mercado de trabalho nas indústrias.

Portanto, este curso, mais uma vez é escolhido para iniciar uma nova etapa na trajetória desta Instituição de Educação de Ensino Profissional, possibilitando aos novos alunos uma formação técnica de qualidade, que favoreça o exercício de um direito de todo e qualquer cidadão.

### 2.1 HISTÓRICO DO IFAM

Em 2008, o Estado do Amazonas contava com três instituições federais que proporcionavam aos jovens o Ensino Profissional, quais sejam: o Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas (CEFET-AM), o qual contava com duas Unidades de Ensino Descentralizadas, sendo uma no Distrito Industrial de Manaus e outra no Município de Coari; a Escola Agrotécnica Federal de Manaus e a Escola Agrotécnica Federal de São Gabriel da Cachoeira. Cada uma autônoma entre si e com seu próprio percurso histórico, mas todas as instituições de referência de qualidade no ensino.

Com a missão de promover uma educação de excelência por meio do ensino, pesquisa, extensão e inovação tecnológica, e visando à formação do cidadão crítico, autônomo, empreendedor e comprometido com o

desenvolvimento social, científico e tecnológico do País, em 29 de dezembro de 2008, o Presidente da República, Luís Inácio Lula da Silva, sanciona o Decreto Lei Nº 11.892, criando trinta e oito Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

No Amazonas, por meio desse Decreto, as três instituições federais supracitadas passaram a compor o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM).

Deste modo em 2009, o IFAM começa sua história sendo composto em sua estrutura organizativa, além da recém-criada Reitoria, por cinco *Campi*, respectivamente correlacionados com as instituições anteriormente já existentes no Estado, e que passaram a ter a denominação de *Campus* Manaus Centro (antigo CEFET-AM), *Campus* Manaus Distrito Industrial (antiga Unidade de Ensino Descentralizada - UNED Manaus), *Campus* Coari (antiga Unidade de Ensino Descentralizado - UNED Coari), *Campus* Manaus Zona Leste (antiga Escola Agrotécnica Federal de Manaus) e *Campus* São Gabriel da Cachoeira (antiga Escola Agrotécnica Federal de São Gabriel da Cachoeira).

A seguir, transcorremos um breve relato das trajetórias históricas dessas Instituições que estão imbricadas na gênese da criação do IFAM.

### 2.1.1 O Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas e suas UNEDS Manaus e Coari

Por meio do Decreto N. 7.566, de 23 de setembro de 1909, foi instituída a **Escola de Aprendizes de Artífices**, no estado no Amazonas, pelo Presidente Nilo Peçanha. Sua instalação oficial ocorreu em 1º de outubro de 1910, na rua Urucará, em um chácara de propriedade da família Afonso de Carvalho. Seu primeiro diretor foi Saturnino Santa Cruz de Oliveira.

Posteriormente, a Escola passou a funcionar, precariamente, no edifício da Penitenciária do Estado. Em seguida, em um prédio de madeira, onde se ergue hoje o mercado da Cachoeirinha, ao fim da ponte Benjamin Constant, na rua Humaitá.



A partir de 1937, a Escola passou a ser denominada **Liceu Industrial de Manaus**, devido à força das modificações introduzidas no então Ministério da Educação e Saúde, em decorrência das diretrizes determinadas no art. 129 da Constituição, de 10 de novembro de 1937.

Em 10 de novembro de 1941, o Liceu Industrial de Manaus vivenciou no Teatro Amazonas, a solenidade de inauguração de suas instalações definitivas com a presença do Presidente da República Getúlio Vargas e do Ministro da Educação e Cultura, Gustavo Capanema. Situado na Avenida Sete de Setembro, foi construída uma estrutura física proposta pelo Governo federal, em conformidade com a reforma educacional do Estado Novo, então imperante, o qual enfatizava, a essa altura, o progresso industrial.

É nesse contexto nacional que, por meio do Decreto Lei Nº 4.127, de 25 de fevereiro de 1942, o Liceu Industrial passou a ser chamado de **Escola Técnica de Manaus**. Alguns anos depois, por meio da Portaria N. 239, de 03 de setembro de 1965, passou a ser denominada **Escola Técnica Federal do Amazonas**.

A expansão da Rede Federal de Educação foi contemplada no Plano de Desenvolvimento da Educação no governo do presidente José Sarney (1985-1990). Por meio da Portaria Nº 67, do Ministério da Educação, de 06 de fevereiro de 1987, foi criada a primeira Unidade de Ensino Descentralizada (UNED) em Manaus, a qual entrou em funcionamento em 1992, localizada na Avenida Danilo Areosa, no Distrito Industrial, em terreno cedido pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), hoje *Campus Manaus Distrito Industrial*.

Nas últimas décadas do século XX, a Escola Técnica Federal do Amazonas era sinônimo de qualidade do ensino profissional para todo o Amazonas. Entretanto, por força de Decreto de 26 de março de 2001, ocorreu sua transformação institucional para **Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas** (CEFET-AM), passando a ofertar, a partir dessa data, cursos superiores de tecnologia e licenciaturas.

O projeto de criação e implantação da então Unidade de Ensino Descentralizada de Coari, hoje *campus Coari*, foi o resultado da parceria entre o Ministério da Educação, representado pelo CEFET-AM e a Prefeitura de

Coari. No dia 18 de dezembro de 2006, o funcionamento da UNED de Coari foi autorizado mediante a Portaria de Nº 1.970, do Ministério da Educação, iniciando então as obras para a construção da unidade, que funcionou inicialmente em instalações cedidas pela Prefeitura.

### 2.1.2 A Escola Agrotécnica Federal de Manaus

O IFAM Campus Manaus Zona Leste teve sua origem pelo Decreto Lei Nº. 2.225 de 05/1940, como **Aprendizado Agrícola Rio Branco**, com sede no Estado do Acre. Sua transferência para o Amazonas deveu-se ao Decreto Lei Nº. 9.758, de 05 de setembro 1946, por meio do qual foi elevado à categoria de escola, passando a denominar-se **Escola de Iniciação Agrícola do Amazonas**. Posteriormente, passou a ser chamado Ginásio Agrícola do Amazonas.

Em 12 de maio de 1972, foi elevado à categoria de **Colégio Agrícola do Amazonas**, pelo Decreto Nº. 70.513. Nesse mesmo ano, o Colégio instalou-se no atual endereço. Em 1979, através do Decreto Nº. 83.935, de 04 de setembro, recebeu o nome de **Escola Agrotécnica Federal de Manaus**.

Em 1993, transformou-se em autarquia educacional pela Lei Nº. 8.731, de 16 de novembro de 1993, vinculada ao Ministério da Educação e do Desporto, por meio da Secretaria de Educação Média e Tecnológica - SEMTEC, nos termos do art. 2º, do anexo I, do Decreto Nº. 2.147, de 14 de fevereiro de 1997.

Em face da Lei Nº 11. 892, sancionada pelo então Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, no dia de 29 de dezembro de 2008, a Escola Agrotécnica Federal de Manaus tornou-se Campus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas – IFAM e passou a denominar-se Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, **Campus Manaus Zona Leste**.

### 2.1.3 A Escola Agrotécnica de São Gabriel da Cachoeira

O Campus São Gabriel da Cachoeira tem sua origem em um processo de idealização que se inicia em 1985, no governo do então Presidente José Sarney, com o *Projeto Calha Norte*, o qual tinha como objetivo impulsionar a presença do aparato governamental na Região Amazônica, com base na estratégia político-militar de ocupação e defesa da fronteira. Esse projeto fez parte das instituições a serem criadas, a partir de 4 de julho de 1986, pelo Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Técnico, implementado pelo governo brasileiro.

Denominada Escola Agrotécnica Marly Sarney, sua construção foi iniciada em 1988, por meio do Convênio Nº 041, celebrado entre a Prefeitura de São Gabriel da Cachoeira e Ministério da Educação, referente ao Processo Nº 23034.001074/88-41.

No período compreendido entre 1988 a 1993, quando foi concluída a primeira etapa das obras, a estrutura da Escola permaneceu abandonada, servindo apenas de depósito da Secretaria de Obras da Prefeitura de São Gabriel da Cachoeira. Nesse período foram realizadas duas visitas técnicas a fim de se fazer um levantamento da situação da Escola, solicitadas pela Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Em maio de 1993, é realizada a segunda visita técnica à Escola Agrotécnica Marly Sarney, então sob a coordenação do Diretor Geral da Escola Agrotécnica Federal de Manaus, José Lúcio do Nascimento Rabelo, contendo as orientações referentes às obras de reformas para que a Escola começasse a funcionar com a qualidade necessária a sua finalidade.

Em 30 de junho de 1993, o então Presidente Itamar Franco assina a Lei Nº 8.670 que cria a **Escola Agrotécnica Federal de São Gabriel da Cachoeira**, tendo sua primeira Diretoria *Pro-Tempore*, sendo transformada em autarquia por meio da Lei Nº 8.731, de 16 de novembro de 1993.

O início das atividades escolares ocorreu em 1995, já no Governo de Fernando Henrique Cardoso, com o ingresso da primeira turma do curso de Técnico em Agropecuária.

Em 2008, por meio da Lei Nº 11.892, sancionada pelo então Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, no dia de 29 de dezembro de 2008, a Escola Agrotécnica Federal de São Gabriel da Cachoeira tornou-se Campus do

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas – IFAM e passou a denominar-se Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, **Campus São Gabriel da Cachoeira**.

## 2.2 O IFAM NA FASE ATUAL

Em um processo que está em constante alteração, no início de 2018, o IFAM já conta com catorze *Campi* e um *Campus* avançado, proporcionando um ensino profissional de qualidade a todas as regiões do Estado do Amazonas. Em Manaus encontram-se os três *Campi* existentes desde sua criação e, os demais estão nos municípios de Coari, Eirunepé, Humaitá, Itacoatiara, Lábrea, Manacapuru, Maués, Parintins, Presidente Figueiredo, São Gabriel da Cachoeira, Tabatinga e Tefé. Além desses *Campi*, o IFAM possui um Centro de Referência localizado no município de Iranduba.

O IFAM proporciona Educação Profissional de qualidade com cursos da Educação Básica até o Ensino Superior de Graduação e Pós-Graduação Lato e Stricto Sensu, servindo à sociedade amazonense e brasileira.

### HISTÓRICO DO CAMPUS

O Campus Manaus Distrito Industrial pertence ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Foi criado por meio da Portaria Ministerial nº067, de 06.02.1987, com o nome de Unidade de Ensino Descentralizada de Manaus e autorizado a funcionar através da Portaria nº1.241, de 27.08.1992, oferecendo inicialmente os cursos de Informática Industrial e Eletrônica.

Por meio do Decreto Presidencial de 26 de março de 2001, publicado no Diário Oficial da União de 27.03.2001, foi implantado o Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas – CEFET-AM, em decorrência da transformação Institucional da Escola Técnica Federal do Amazonas prevista na Lei nº8.948, de 08.12.1994.

Através da Portaria Ministerial nº04 de 06 de janeiro de 2009, que estabelece a relação dos campi que passaram a compor cada um dos Institutos Federais e a qual cria o Instituto Federal do Amazonas, que a então UNED de Manaus passa a denominar-se Campus Manaus Distrito Industrial.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Propiciar conhecimentos tecnológicos que permitam o seu envolvimento na sociedade na condição de Técnico de Nível Médio em Automação Industrial no eixo tecnológico de Controle e Processos Industriais.

Proporcionar saberes e habilidades que vai desde senso crítico e postura ética, será habilitado para supervisionar, inspecionar, executar, operar, consertar, analisar instalação de circuitos, bem como executar atividades de manutenção dos mesmos

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Qualificar cidadãos para atuarem em empresas/indústrias relacionadas com a área de Automação Industrial;
- b) Promover o desenvolvimento da capacidade empreendedora em sintonia com o mundo do trabalho;
- c) Conhecer os princípios da sustentabilidade no processo de trabalho;
- d) Incentivar o aperfeiçoamento profissional continuado, integrando os conhecimentos adquiridos à realidade local;
- e) Aprimorar a capacidade de interpretação, reflexão e análise acerca dos conhecimentos adquiridos, bem como a integração e a síntese dos mesmos;
- f) Consolidar o comportamento profissional, ético e cidadão em sua área de trabalho.

### 4 REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

O candidato para ser considerado habilitado a cursar o curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial do Campus Distrito Industrial, deverá obedecer aos seguintes critérios:

- Ter concluído o Ensino Médio;
- Ter sido aprovado em processo seletivo, conforme disposto em edital;

- Ter sua matrícula efetivada e homologada, conforme período e documentação exigidos em edital.

#### 4.1 PROCESSO SELETIVO

O ingresso nos cursos oferecidos pelo IFAM – *Campus Distrito Industrial* ocorrerá por meio de:

I – Processos seletivos públicos classificatórios, com critérios e formas estabelecidas em edital, realizados pela Comissão de Processo Seletivo Acadêmico Institucional – CPSAI, em consonância com as demandas e recomendações apresentadas pela Pró-Reitoria de Ensino;

II – Processos seletivos públicos classificatórios, aderidos pelo IFAM, com critérios e formas estabelecidas pelo Ministério da Educação;

III – apresentação de transferência expedida por outro *campus* do IFAM ou instituição pública de ensino correlata, no âmbito de curso idêntico ou equivalente, com aceitação facultativa ou obrigatória (*ex officio*).

A oferta e fixação do número de vagas do Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial na Forma Subsequente observará a análise e avaliação permanente de demanda e dos arranjos produtivos locais e oferta de posto de trabalho.

Os critérios para admissão no curso serão estabelecidos via processo seletivo público, vestibular classificatório, realizado pelo Instituto Federal de EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS, por meio da Comissão Geral de Gestão de Cursos e Exames – CGGCE, aos candidatos concluintes da última série do Ensino Médio. Sendo classificado, o candidato deverá apresentar no ato da matrícula documentação comprobatória de conclusão do curso, certificado do Ensino Médio ou equivalente.

Cada processo de admissão no curso apresentará edital específico, com ampla divulgação, contendo: abrangência do *campus* com referência ao polo territorial, número de vagas, forma curricular integrada, período e local de inscrição, documentação exigida, data, local e horário dos exames, critérios de classificação dos candidatos, divulgação dos selecionados e procedimentos de matrícula, turno de funcionamento e carga horária total do curso.





## 4.2 TRANSFERÊNCIA

O acesso ao curso poderá, ainda, ser feito por meio de transferência, desde que seja para o mesmo período. A transferência poderá ser expedida por outro *campus* do IFAM (Intercampi) ou instituição pública de ensino correlata (Interinstitucional), no âmbito de curso idêntico ou equivalente, com aceitação facultativa ou obrigatória (*ex officio*), conforme preconiza a Resolução Nº 94- CONSUP/IFAM de 23 de dezembro de 2015.

Ainda em conformidade com a Resolução 94, a matrícula por transferência Intercampi ou Interinstitucional será aceita mediante requerimento de solicitação de vaga, estando condicionada a:

- a) Existência de vaga;
- b) Correlação de estudos com as disciplinas cursadas na Instituição de origem;
- c) Existência de cursos afins;
- d) Adaptações curriculares; e
- e) Após a conclusão do primeiro ano, módulo/período ou semestre letivo.

## 5 PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

O curso visa formar profissionais com bases tecnológicas voltadas para o desenvolvimento de atividades de execução e manutenção de instalações elétricas e mecânicas, operação de equipamentos industriais obedecendo às especificações e às normas técnicas de segurança com responsabilidade ambiental.

O profissional do Curso Técnico em Automação Industrial do IFAM – *campus Distrito Industrial* Pecém deverá ter sólida formação técnico-científica, estando preparado para buscar contínua atualização, bem como aperfeiçoamento e capacitação para desenvolver ações estratégicas no sentido de ampliar e aperfeiçoar as suas formas de atuação, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico da região e/ou demais áreas.

Dessa forma, o Técnico em Automação Industrial estará capacitado para:

- Aplicar a legislação e as normas técnicas referentes à automação industrial, à saúde e à segurança no trabalho, à qualidade e ao meio ambiente;
- Atuar na inspeção contínua de sistemas eletrônicos analógicos, digitais, de sistemas digitais de controle distribuídos e de medição e calibração;
- Inspecionar sistemas automatizados elétricos, pneumáticos e hidráulicos;
- Conhecer os instrumentos de medição analógicos e digitais, bem como os principais dispositivos para tratamento de sinais em uso no mercado;
- Atuar na execução de processos industriais, otimizando e racionalizando os processos para o consequente aumento da produtividade;
- Controlar os processos produtivos, as máquinas e os equipamentos;
- Atuar na execução de instalação de máquinas e equipamentos, obedecendo às especificações e às normas técnicas;
- Ler e interpretar desenhos técnicos, esquemas elétricos e *layouts*;
- Assistir tecnicamente os profissionais que atuam em instalação, montagem, operação, elaboração de projetos elétricos e mecânicos, e na manutenção de sistemas eletroeletrônicos automatizados;
- Acompanhar equipes de operacionalização e manutenção dos processos produtivos, por meio de montagem, análise e teste de dispositivos e sistemas automatizados;
- Relacionar materiais, componentes e equipamentos eletroeletrônicos.

### 5.1 POSSIBILIDADES DE ATUAÇÃO

- Indústrias;



- Empresas de Informática, Telecomunicações e de produtos eletrônicos;
- Fabricantes de máquinas, componentes e equipamentos eletrônicos;
- Laboratórios de controle de qualidade e manutenção;
- Prestadoras de serviço, etc.

## 5.2 ITINERÁRIO FORMATIVO

O acesso ao **Curso Técnico em Automação Industrial** será feito pelo Módulo I, podendo, se aprovado, ingressar nos módulos seguintes, sequencialmente. A distribuição das disciplinas nos módulos, ao longo do curso, segue uma seqüência lógica de acumulação de conhecimentos dentro de cada um deles que, aliados ao estágio supervisionado, garantem ao estudante uma formação associada ao mundo do trabalho. As atividades práticas – realizadas em campo, em laboratórios e nas unidades educativas de produção conveniadas ao IFAM – complementam as aulas teóricas. Além das atividades práticas, será estimulada a participação do corpo discente em congressos, seminários e workshops, visitas técnicas, atividades em equipe, defesa e apresentação de seminários. As atividades de monitoria complementam o diálogo entre teoria e prática.

## 6 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O Curso Técnico em Automação Industrial, concomitante ao ensino médio, obedece ao disposto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional; no Decreto Federal nº 5.154, de 23 de julho de 2004; na Portaria MEC nº 646, de 14 de maio de 1997; no Parecer CNE/CEB nº 17/97, de 03 de dezembro de 1997; no Parecer nº 16/99, de 5 de outubro de 1999; na Resolução CNE/CEB nº 04/99, que estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional de nível técnico.

A organização curricular do curso tem as seguintes características:

- atendimento às demandas dos cidadãos, do mercado e da sociedade;
- conciliação das demandas identificadas com a vocação, a capacidade institucional e os objetivos do IFAM – Campus Distrito Industrial;
- estrutura curricular elaborada de modo a evidenciar as competências gerais da área profissional;
- carga horária semestral programada de forma a otimizar o período total para a execução do curso;
- projetos integradores envolvendo as bases tecnológicas específicas e suas competências, apresentados ao final de cada módulo, para análise dos docentes que ministram aula no respectivo módulo de qualificação;
- estágio curricular supervisionado obrigatório de 400 horas, poderá ser realizado apenas ao final do terceiro módulo de qualificação.

### 6.1 PRINCÍPIOS PEDAGÓGICOS

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB (Lei n. 9.394/96) compreende a Educação Profissional e Tecnológica em eixos tecnológicos que se articulam com os diferentes níveis e modalidades de educação, perpassando as dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia, no intuito de possibilitar ao educando a construção de diferentes itinerários formativos.

#### 6.1.1 Cidadania

A organização da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, onde se incluem a oferta nas formas Integrada, Subsequente e Concomitante, bem

como as modalidades de Educação de Jovens e Adultos – EJA e Educação a Distância, nos documentos legais que a fundamentam pressupõem a viabilidade de uma educação promotora da cidadania, por meio da concepção do homem como ser integral tanto do ponto de vista existencial, quanto histórico-social. Por essa razão, entende-se que a viabilização desses ideais passa inevitavelmente por atuações pedagógicas marcadas pela unidade da teoria e prática, pela interdisciplinaridade/transdisciplinaridade e pelo respeito ao contexto regional de implantação do curso.

As noções de cidadania estão expressas, por exemplo, na própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB ( Lei n. 9.394/96) que prevê de modo geral que o educando seja preparado para o trabalho e a cidadania, tornando-se capaz de adaptar-se com flexibilidade às novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento, e para tanto, regulamenta sobre a necessidade de se aprimorar as questões que se relacionam a formação humana e cidadã do educando, estas tomadas em suas dimensões éticas e que estabeleçam conexões com o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, as quais se coadunam com as acepções que delimitam a compreensão do que hoje se fundamenta a Educação Tecnológica, e em especial ao Ensino Tecnológico no qual o saber, o fazer e o ser se integram, e se tornam objetos permanentes da ação e da reflexão e se constituem em uma forma de ensinar construída por humanos, para humanos, mediada por tecnologia, visando à construção de conhecimento.

As Diretrizes Curriculares Nacionais Para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio – DCNEPTNM (Resolução CNB/CEB Nº 6/2012), no seu artigo quinto observa que a finalidade da Educação Profissional é proporcionar aos estudantes conhecimentos, saberes e competências profissionais demandados pelo exercício profissional e cidadão na perspectiva científica, tecnológica, sócio-histórica e cultural.

O Documento Base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio, incluem-se a esse respeito a forma integrada e a modalidade EJA, também menciona sobre a necessidade de formar por meio da Educação Profissional cidadãos capazes de discernir a realidade social, econômica, política, cultural e do mundo do trabalho e atuar com ética,

competência técnica e política para a transformação social visando o bem coletivo.

### **6.1.2 Formação Politécnica e Omnilateral (Integral e Unitária, Pesquisa Como Princípio Pedagógico, Trabalho Como Princípio Educativo, Trabalho-Ciência-Tecnologia e Cultura)**

A formação integral do ser também se apresenta como um dos fundamentos da educação profissional nos documentos legais, entre eles as DCNEPTNM, que defendem que essa integralidade se estende aos valores estéticos, políticos e éticos da educação nacional, priorizando o trabalho como um princípio educativo e a pesquisa como princípio pedagógico, favorecendo a integração entre educação, ciência, tecnologia e a cultura, as quais deverão ser tomadas como base para a construção da proposta político-pedagógica e de desenvolvimento curricular.

Nesse sentido, intenciona-se superar a histórica dualidade entre formação profissional e formação geral - situação que fica ainda mais latente nos cursos de educação profissional, na forma integrada ao ensino médio e EJA - para isso, a literatura aponta a organização do ensino em torno dos princípios de omnilateralidade e politecnia, que consideram o sujeito na sua integralidade e pretende desenvolver uma concepção unitária na construção do conhecimento nas diversas áreas do saber.

A formação do sujeito omnilateral pressupõe que o ensino seja desenvolvido a partir das categorias trabalho, tecnologia, ciência e cultura, pois essas dimensões representam a existência humana social na sua integralidade. O trabalho não reduzido ao sentido econômico, mantenedor da subsistência e do consumo, mas concebido em seu sentido ontológico, de mediação da relação homem-natureza na conquista da realização humana. A tecnologia, em paralelo, representa o esforço de satisfação das necessidades humanas subjetivas, materiais e sociais através da interferência na natureza. A ciência é indissociável da tecnologia na medida em que teoriza e tematiza a realidade, através de conceitos e métodos legitimados e objetivos. A cultura de maneira geral compreende as representações, comportamentos, valores, que

constituem a identidade de um grupo social. (TAVARES et. al. 2016; PACHECO, 2012).

Outro conceito defendido no campo da educação profissional no sentido da educação integral é o de politecnia, que segundo Durães (2009), se identifica plenamente com o conceito de educação tecnológica no seu sentido pleno, como uma formação ampla e integral dos sujeitos, abrangendo os conhecimentos técnicos e de base científica, numa perspectiva social e histórico crítica. Assim a politecnia, como nos diz Ciavatta (2010, p. 94), “exige que se busquem os alicerces do pensamento e da produção da vida [...] de formação humana no seu sentido pleno”. ”

É nesse sentido, que a educação profissional pode ser desenvolvida com uma educação unitária de formação integral dos sujeitos. Sobre estes pressupostos também se defende que a educação profissional tenha o trabalho como princípio educativo (integrador das dimensões trabalho, tecnologia, ciência e cultura) e a pesquisa como princípio pedagógico. Para tanto, lança-se mão das constituições teóricas de Demo (2005) ao evidenciar como a pesquisa pode se constituir em uma forma de encarar a vida criticamente, cultivando uma consciência crítica e questionadora frente à realidade apresentada. A pesquisa tida dessa forma assume destaque, pois segundo Pacheco (2012), promove a autonomia no estudo e na solução de questões teóricas e cotidianas, considerando os estudantes como sujeitos de sua história e a tecnologia como beneficiadora também, da qualidade de vida das populações, e não apenas como elaboração de produtos de consumo.

Todos estes pressupostos corroboram com o que o Documento Base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio, quando ressalta a necessidade da educação profissional assumir uma identidade de formação integral dos estudantes, visando a superação da dualidade estrutural entre cultura geral e cultura técnica ou formação instrumental para as classes trabalhadoras e formação acadêmica para as elites econômicas.

### 6.1.3 Interdisciplinaridade, Indissociabilidade entre Teoria e Prática

A LDB pressupõe, neste ímpeto, a importância do educando compreender as fundamentações científico-tecnológicas dos processos produtivos, oportunizando uma experiência de aprendizado onde teoria e prática sejam trabalhadas indissociavelmente para o ensino de cada disciplina, o que também se configura com representatividade nos Institutos Federais, seja nas disciplinas do núcleo básico, politécnico ou tecnológico, uma vez que a estrutura física de tais instituições de ensino se consolidam em ambientes que viabilizam que aulas teóricas sejam realizadas em consonância à prática, o que contribui de maneira salutar com o entendimento de que “[...] a construção do conhecimento ocorre justamente com a interlocução entre teoria e prática, e concordando com Pereira (1999, p. 113) de que a prática é também “[...] espaço de criação e reflexão, em que novos conhecimentos são, constantemente, gerados e modificados (ANDRADE, 2016, p. 29)”.

Sob este prisma, retoma-se o estabelecido na LDB e reforçado nas DCNEPTNM acerca da indissociabilidade entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem e associa a vivência da prática profissional como oportunidade de relacionar a teoria à prática pela abordagem das múltiplas dimensões tecnológicas do curso em formação aliada às ciências e às tecnologias correlatas. Assim, se torna oportuno recordar Demo (2005, p. 43) quando diz que “do mesmo modo que uma teoria precisa da prática, para poder existir e viger, assim toda prática precisa voltar à teoria, para poder renascer”. Portanto, em acordo com o que já aponta a Portaria no.18 PROEN/IFAM de 1 de fevereiro de 2017 e com o objetivo de fomentar de maneira concreta aulas que se revestem de teoria e prática conjuntamente, para este curso será determinado um quantitativo mínimo de 20% da carga horária de cada disciplina para a realização de aulas práticas. Contudo, apesar desta divisão de carga horária entre teoria e prática não há que se pensar em supervalorização de uma em detrimento da outra, ou seja, esta discriminação não deixa recair sobre nenhuma das duas um grau maior ou menor de importância, haja vista a contínua e necessária integração destas para construção do conhecimento que se perpetua em sala de aula.



Além do princípio de indissociabilidade do par teoria-prática busca-se neste curso técnico viabilizar, conforme estabelece as DCNEPTNM arranjos curriculares e práticas pedagógicas alinhadas com a interdisciplinaridade, pois compreende-se que a fragmentação de conhecimentos precisa ser paulatinamente superada, bem como a segmentação da organização curricular, com vistas a atender a compreensão de significados e, novamente a integração entre a teoria e prática. Devendo ser realizada de maneira dinâmica na organização curricular do curso e articular os componentes curriculares com metodologias integradoras e seleção dos conteúdos pertinentes à formação profissional, sem esquecer o exposto quanto ao respeito ao princípio constitucional e legal do pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas.

#### 6.1.4 Respeito ao Contexto Regional ao Curso

Neste percurso educativo desenvolvido no espaço de sala de aula e da escola, que contempla a interlocução entre teoria e prática nas diversas áreas do conhecimento, entende-se que todos os núcleos envolvidos neste processo deverão realizar uma articulação com o desenvolvimento socioeconômico-ambiental considerando os arranjos socioprodutivos e as demandas locais, tanto no meio urbano quanto rural, considerando-se a realidade e vivência da população pertencente a esta comunidade, município e região, sobretudo sob o ímpeto de proporcionar transformações sociais, econômicas e culturais a localidade e reconhecendo as diversidades entre os sujeitos em gênero, raça, cor, garantido o respeito e a igualdade de oportunidades entre todos.

Diante de tantos desafios que aqui se estabelecem, porém, considerando a regulamentação de criação dos Institutos Federais pela Lei nº 11.892/08, a qual objetiva além de expandir a oferta de ensino técnico e tecnológico no país, a oferta de educação de qualidade a todos os brasileiros, assegurar que este curso técnico perseguirá o atendimento das demandas locais fazendo jus ao determinado nas DCNEPTNM sobre a delegação de autonomia para a instituição de ensino para concepção, elaboração, execução, avaliação e revisão do seu projeto político-pedagógico, construído como instrumento de trabalho da comunidade escolar e respeitadas as legislações e



normas educacionais vigentes, permite que os professores, gestores e demais envolvidos na elaboração deste estejam atentos às modificações que impactem o prosseguimento das atividades educativas em consonância aos aspectos tidos como fundamentais para a oferta de uma educação de qualidade ou que possam contrariar o que a LDB preconiza para a formação do educando, e em especial ao tripé ensino, pesquisa e extensão que a Rede Federal de Ensino assumiu como perspectivas de formação do estudante.

As DCNEPTNM apontam ainda que a organização curricular dos cursos técnicos de nível médio devem considerar no seu planejamento a vocação regional do local onde o curso será desenvolvido, bem como as tecnologias e avanços dos setores produtivos pertinentes ao curso. Sustenta-se ainda o fortalecimento do regime de colaboração entre os entes federados, visando a melhoria dos indicadores educacionais dos cursos técnicos realizados, além de ressaltar a necessidade de considerar a vocação e a capacidade da instituição ou rede de ensino de viabilizar a proposta pedagógica no atendimento às demandas socioeconômico-ambientais.

Sobre isso o Documento Base para Educação Profissional Técnica de Nível Médio reforça que os cursos propostos devem atentar para não reduzir sua atuação pedagógica ao atendimento das demandas do mercado de trabalho, sem ignorar que os sujeitos que procuram a formação profissional enfrentam as exigências da produção econômica e, conseqüentemente, os meios de vida. Assim, os cursos devem estar adequados às oportunidades de inserção profissional dos educandos.

Desta forma, e ainda seguindo as orientações das DCNEPTNM o currículo deste curso técnico sinaliza para uma formação que pressupõem o diálogo com os diversos campos do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura, e dos elementos que possibilitem a compreensão e o diálogo das relações sociais de produção e de trabalho, bem como as especificidades históricas nas sociedades contemporâneas, viabilizando recursos para que o futuro profissional possa exercer sua profissão com competência, idoneidade intelectual e tecnológica, autonomia e responsabilidade, orientado por princípios éticos, estéticos e políticos, bem como compromisso com a construção de uma sociedade democrática.

Visa, neste sentido, oportunizar o domínio intelectual das tecnologias pertinentes ao eixo tecnológico do curso, permitindo progressivo desenvolvimento profissional e capacidade de construir novos conhecimentos e desenvolver novas competências profissionais com autonomia intelectual, com o incremento instrumental de cada habilitação, por meio da vivência de diferentes situações práticas de estudo e de trabalho, estas embasadas nas fundamentações de empreendedorismo, cooperativismo, tecnologia da informação, legislação trabalhista, ética profissional, gestão ambiental, segurança do trabalho, gestão da inovação e iniciação científica, gestão de pessoas e gestão da qualidade social e ambiental do trabalho.

## 6.2 ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

A concepção metodológica trabalhada neste Projeto Pedagógico de Curso está consubstanciada na perspectiva de uma educação dialética onde o foco do currículo é a prática social, ou seja, a compreensão da realidade onde o discente está inserido e tem as condições necessárias para nela, intervir através das experiências realizadas na escola.

O conhecimento deve contribuir para a conquista dos direitos da cidadania, para a continuidade dos estudos e para a preparação para o trabalho. Cabe ao docente auxiliar o educando a entender esse processo e se posicionar diante da realidade vislumbrada, relacionando com os conteúdos propostos. A esse respeito VASCONCELOS (1992, p.02) enfatiza que:

O conhecimento é construído pelo sujeito na sua relação com os outros e com o mundo. Isto significa que o conteúdo que o professor apresenta precisa ser trabalhado, refletido, reelaborado, pelo aluno, para se constituir em conhecimento dele. Caso contrário, o educando não aprende, podendo, quando muito, apresentar um comportamento condicionado, baseado na memória superficial.

Nesta perspectiva a metodologia dialética compreende o homem como ser ativo e de relações. Os métodos de ensino partem de uma relação direta com a experiência do discente, confrontada com o saber trazido de fora. Portanto, os sujeitos envolvidos no processo devem ter a percepção do que é inerente à escola, aproveitando a bagagem cultural dos discentes nos mais diversos aspectos que os envolvem. Conforme FREIRE (2002, p. 15).

Por isso mesmo pensar certo coloca ao professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela – saberes socialmente construídos na prática comunitária. (...) discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos. Por que não aproveitar a experiência que têm os alunos de viver em áreas da cidade descuidadas pelo poder público para discutir, por exemplo, a poluição dos riachos e dos córregos e os baixos níveis de bem-estar das populações (...)

É fundamental na elaboração do PPC dos cursos subsequentes observarem o perfil dos discentes, suas características, e, sobretudo suas especificidades visto que são alunos trabalhadores, pais de família, exercem atividades autônomas e realizam outros cursos fora da educação profissional. Enfim possuem experiências e conhecimentos relacionados com os fundamentos do trabalho.

Em relação a organização curricular dos cursos técnicos por núcleos (básico, tecnológico e politécnico) em todas as suas modalidades e formas (Resolução CNE nº06/2012), já apresentados nos princípios pedagógicos deste PPC, não serão constituídos como blocos distintos, mas articulados entre si, perpassando por todo currículo, considerando as dimensões integradoras: trabalho, ciência e tecnologia, em consonância com o eixo tecnológico e o perfil profissional do egresso.

Os Projetos Pedagógicos dos Cursos deverão prever atividades, preferencialmente, de modo transversal, sobre metodologia e orientação para elaboração de projetos, relatórios, produção e interpretação textual, elaboração de currículo profissional, relações pessoais no ambiente de trabalho.

Outras formas de integração poderão ocorrer por meio de: atividades complementares, visitas técnicas, estágio supervisionado, Trabalho de Conclusão de Curso, projetos de pesquisa, Projetos de Extensão, Práticas de Laboratório, dentre outras que facilitam essa aproximação entre essas dimensões integradoras do currículo.

Abre-se aqui um parêntese para enfatizar o método de estudo de caso, visto que é um instrumento pedagógico consolidado na educação profissional técnica e tecnológica no IFAM. Conforme Robert Yin (2001, p. 32) o estudo de caso é:

Uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Enfim, trata-se de uma metodologia que promove o engajamento dos alunos e docentes em objetivos comuns, articulando teoria e prática e possibilitando a prática pedagógica interdisciplinar como requisito básico ao tripé ensino, pesquisa e extensão.

O aluno enquanto coparticipante do processo desenvolverá suas habilidades voltadas para o perfil do curso, estando apto a assumir responsabilidades, planejar, interagir no contexto social em que vive e propor soluções viáveis à problemática trabalhada. Assim ambos trabalharão com o planejamento, elaboração de hipóteses e solução para os problemas constatados.

Desta forma a prática pedagógica interdisciplinar é uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão e interlocução entre vários aspectos do ato de aprender visando a superação da fragmentação de conhecimentos e de segmentação da organização curricular. Possibilita ao aluno observar o mesmo conteúdo sob enfoques de diferentes olhares das disciplinas envolvidas. De acordo com, Luck (1994, p. 64):

A interdisciplinaridade é o processo de integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que exerçam a cidadania, mediante uma visão global de mundo e com capacidade para enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade.

Portanto, o método de problematização resultará na aproximação dos alunos, por meio das atividades práticas e do pensamento reflexivo da realidade social em que vivem por meio de temas/problemas advindo do cotidiano ou de relevância social.

Há que se levar em consideração também diferentes técnicas de pesquisa, desde análise documental, entrevistas, questionários, etc.. Em sala de aula podem ser utilizados para criar situações reais ou simuladas, em que os estudantes aplicam teorias, instrumentos de análises e solução de

problemas, seja para resolver uma dificuldade ou chegar a uma decisão conjunta com fins de aprendizagem.

Para que os alunos possam dominar minimamente o conjunto de conceitos, técnicas e tecnologias envolvidas na área é preciso estabelecer uma forte relação entre teoria e prática, incentivar a participação dos alunos em eventos (oficinas, seminários, congressos, feiras, etc), criar projetos interdisciplinares, realizar visitas técnicas, entre outros instrumentos que ajudem no processo de apreensão do conhecimento discutido em sala de aula.

A partir dessa visão, o processo de formação do técnico de nível médio do IFAM ensejará uma estrutura a partir dos seguintes eixos teórico-metodológicos:

- Integração entre teoria e prática desde o início do curso;
- Articulação entre ensino, pesquisa e extensão como elementos indissociados e fundamentais à sua formação;
- Articulação horizontal e vertical do currículo para integração e aprofundamento dos componentes curriculares necessários à formação do técnico de nível médio.
- Articulação com o mundo do trabalho nas ações pedagógicas;

Portanto, para o alcance desse propósito, faz-se necessário a promoção de reuniões mensais ou, no limite, bimestrais, entre os docentes com a perspectiva de realização de planejamento interdisciplinar e participativo entre os componentes curriculares e disciplinas constantes nos PPCs, com a participação dos representantes discentes na elaboração de eixos temáticos do contexto social em que o campus se situa.

Conforme disposto no parágrafo único do Art. 26 da Resolução Nº 06, de 20 de setembro de 2012, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio: Respeitados os mínimos previstos de duração e carga horária total, o Projeto Pedagógico de Curso Técnico de Nível Médio pode prever atividades não presenciais, até 20% (vinte por cento) da carga horária diária do curso, desde que haja suporte tecnológico e seja garantido o atendimento por docentes e tutores.



### 6.2.1 Estratégias para Desenvolvimento de Atividades não Presenciais

Até 20% da carga horária mínima do curso, o que não inclui estágio, as atividades relativas às práticas profissionais ou trabalhos de conclusão de curso, poderá ser executada por meio da modalidade de educação a distância, sempre que o Campus não utilizar períodos excepcionais ao turno do curso para a integralização de carga horária.

A carga horária em EAD se constituirá de atividades a serem programadas pelo professor de cada disciplina na modalidade. Sua aplicação se dará pelo uso de estratégias específicas, como a utilização do Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA) que poderá ser ministrada na disciplina de Introdução ao Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem quando sinalizado no Projeto Pedagógico de Curso que haverá alguma disciplina ministrada em EaD. Por meio dele serão viabilizadas atividades de ensino e aprendizagem, acesso a materiais pedagógicos, ferramentas assíncronas e síncronas, mídias educacionais, além de ferramentas de comunicação que propiciem as inter-relações sociais.

Portanto, o AVEA auxiliará no desenvolvimento das atividades curriculares e de apoio, como fórum, *chats*, envio de tarefa, glossário, quiz, atividade off-line, vídeo, etc. Será também uma plataforma de interação e de controle da efetividade de estudos dos alunos, com ferramentas ou estratégias como estas a seguir descritas:

- **Fórum:** tópico de discussão coletiva com assunto relevante para a compreensão de temas tratados e que permite a análise crítica dos conteúdos e sua aplicação.
- **Chat:** ferramenta usada para apresentação de questionamentos e instruções online, em períodos previamente agendados.
- **Quiz:** exercício com questões que apresentam respostas de múltipla escolha.
- **Tarefas de aplicação:** Atividades de elaboração de textos, respostas a questionários, relatórios técnicos, ensaios, estudos de caso e outras formas de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem.
- **Atividade off-line:** avaliações ou atividades realizadas fora do



AVA, em atendimento a orientações apresentadas pelo professor, para o cumprimento da carga horária em EAD.

- **Teleaulas:** aulas gravadas ou transmitidas ao vivo, inclusive em sistemas de parceria com outros Campus ou Instituições, em atendimento à carga horária parcial das disciplinas.
- Outras estratégias, ferramentas ou propostas a serem apresentadas pelos Professores.

O professor é o responsável pela orientação efetiva dos alunos nas atividades em EaD, em especial as que se fazem no AVEA e a equipe diretiva de ensino, é a responsável pelo acompanhamento e instrução da execução integral das disciplinas e demais componentes curriculares. A disciplina a ser ofertada por meio da modalidade EaD será desenvolvida impreterivelmente por meio de ferramentas de comunicação disponibilizadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem Institucional, e por meio de material didático elaborado para os encontros presenciais.

As disciplinas que poderão ser ministradas a distância estão descritas abaixo:

- **Matemática**
- **Português Instrumental**
- **Gestão e Empreendedorismo**
- **Higiene e segurança do Trabalho HST**
- **Inglês Instrumental**

Os planos de ensino e os planos de atividades em EaD devem ser apresentados à equipe diretiva e alunos no início de cada período letivo e sempre antes de sua aplicação, para a melhoria do planejamento e integração entre os envolvidos no processo educacional. Orientações complementares para tanto devem ser apresentadas pela equipe geral de ensino do *Campus* Manaus Distrito Industrial.

### 6.3 MATRIZ CURRICULAR

As matrizes curriculares dos cursos devem ser orientadas pela concepção do Eixo Tecnológico e de Eixos Articuladores/Integradores do currículo (o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura).

O Quadro Matrizes Curriculares apresenta a estrutura e as disciplinas que compõe o Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial na Forma Subsequente, bem como suas respectivas cargas horárias:

- a) Presencial com carga horária separadas em **Teórica e Prática**.
- b) A distância com a utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (**AVA**).
- c) **Semanal** com o total de hora-aula na semana.
- d) **Semestral** o total da carga horária de toda a disciplina naquele semestre/módulo.
- e) **Total** de carga horária de toda a disciplina ao longo do curso.

O Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial na Forma Subsequente tem sua organização curricular fundamentada nas orientações legais presentes na Lei nº 9.394/96, alterada pela Lei nº 11.741/2008, nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, no Decreto nº 5.154/04, bem como nos princípios e diretrizes definidos no Projeto Político Pedagógico do IFAM.

Conforme o Artigo 4º, § 1º do Decreto nº 5.154/04, a Educação Profissional Técnica de Nível Médio será desenvolvida de forma articulada com o Ensino Médio, sendo a Forma Subsequente uma das possibilidades dessa articulação. Esta forma de oferta é destinada aos que já tenham concluído o Ensino Médio, e seu planejamento, deverá conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio.

Os Cursos Técnicos de Nível Médio do IFAM estão organizados, também, por Eixos Tecnológicos constantes do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos – CNCT/3ª Edição, aprovado pela Resolução CNE/CEB Nº. 01 de 5/12/2014, com base no Parecer CNE/CEB Nº. 08/2014 e Resolução CNE Nº.

06/2012 que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio – EPTNM.

Desta maneira, o Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial na Forma Subsequente está amparado nas seguintes legislações em vigor:

- LDBEN N.º 9.394 de 20/12/1996 (Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional);
- DECRETO N.º 5.154 de 23/7/2004 (Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências);
- PARECER CNE/CEB N.º 39 de 8/12/2004 (Aplicação do decreto 5.154/2004);
- LEI Nº 11.741, de 16/7/2008 (Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica);
- LEI N.º 11.788, de 25/9/2008 (Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis n.ºs 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória n.º 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências);
- LEI N.º 11.892, de 29/12/2008 (Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências);
- PARECER CNE/CEB N.º 11/2012 de 9/5/2012 e RESOLUÇÃO CNE/CEB N.º 6 de 20/9/2012 (Definem Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio);
- PARECER CNE/CEB N.º 8, de 9/10/2014 e RESOLUÇÃO CNE/CEB N.º 1, de 5/12/2014 (Atualiza e define novos critérios para a

composição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, disciplinando e orientando os sistemas de ensino e as instituições públicas e privadas de Educação Profissional e Tecnológica quanto à oferta de cursos técnicos de nível médio em caráter experimental, observando o disposto no art. 81 da Lei nº 9.394/96 (LDB) e nos termos do art. 19 da Resolução CNE/CEB nº 6/2012);

- RESOLUÇÃO Nº. 94 - CONSUP/IFAM, de 23/12/2015 (Altera o inteiro teor da Resolução nº 28-CONSUP/IFAM, de 22 de agosto de 2012, que trata do Regulamento da Organização Didático-Acadêmica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM).

Com base nos dispositivos legais, a organização curricular dos Cursos Técnicos de Nível Médio do IFAM prever a articulação da Educação Básica com a Educação Profissional e Tecnológica, na perspectiva da integração entre saberes específicos para a produção do conhecimento e a intervenção social. De igual forma, prima pela indissociabilidade entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem, a ser verificada, principalmente, por meio do desenvolvimento de prática profissional.

Na perspectiva da construção curricular por eixo tecnológico, a estrutura curricular do Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial na Forma subsequente, contempla o Núcleo Tecnológico, assim organizado:

**I. Núcleo Tecnológico** (espaço da organização curricular destinado aos componentes curriculares que tratam dos conhecimentos e habilidades inerentes à educação técnica, constituindo-se basicamente a partir dos componentes curriculares específicos da formação técnica, identificados a partir do perfil do egresso que instrumentalizam: domínios intelectuais das tecnologias pertinentes ao eixo tecnológico do curso; fundamentos instrumentais de cada habilitação; e fundamentos que contemplam as atribuições funcionais previstas nas legislações específicas referentes à formação profissional).

Trata-se de uma concepção curricular que favorece o desenvolvimento de práticas pedagógicas integradoras e articula o conceito de trabalho, ciência, tecnologia e cultura, à medida que os eixos tecnológicos se constituem de agrupamentos dos fundamentos científicos comuns, de intervenções na

natureza, de processos produtivos e culturais, além de aplicações científicas às atividades humanas.

A proposta pedagógica do curso está organizada por núcleos que favorecem a prática da interdisciplinaridade, apontando para o reconhecimento da necessidade de uma Educação Profissional e Tecnológica integradora de conhecimentos científicos e experiências e saberes advindos do mundo do trabalho, e possibilitando, assim, a construção do pensamento tecnológico crítico e a capacidade de intervir em situações concretas.

Essa proposta possibilita a integração entre teoria e prática profissional, a realização de atividades interdisciplinares, assim como favorece a unidade dos projetos de cursos em todo o IFAM, concernente a conhecimentos científicos e tecnológicos, propostas metodológicas, tempos e espaços de formação.

#### 6.4 CARGA HORÁRIA DO CURSO

Para integralizar o Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial na Forma Subsequente, conforme Parecer CNE/CEB n.º 05 de 04/05/2011, Resolução CNE/CEB n.º 02 de 30/01/2012 e Resolução CNE/CEB n.º 06/2012, o aluno deverá cursar o total da carga horária do curso, assim distribuídas:

|                                                                                                      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Carga Horária da Formação Profissional                                                               | 1200 |
| Carga Horária de Atividades Complementares                                                           | 100  |
| Carga Horária do Estágio Profissional Supervisionado ou Projeto de Conclusão de Curso Técnico - PCCT | 300  |
| Carga Horária Total                                                                                  | 1600 |

Quadro 1- Matriz Curricular

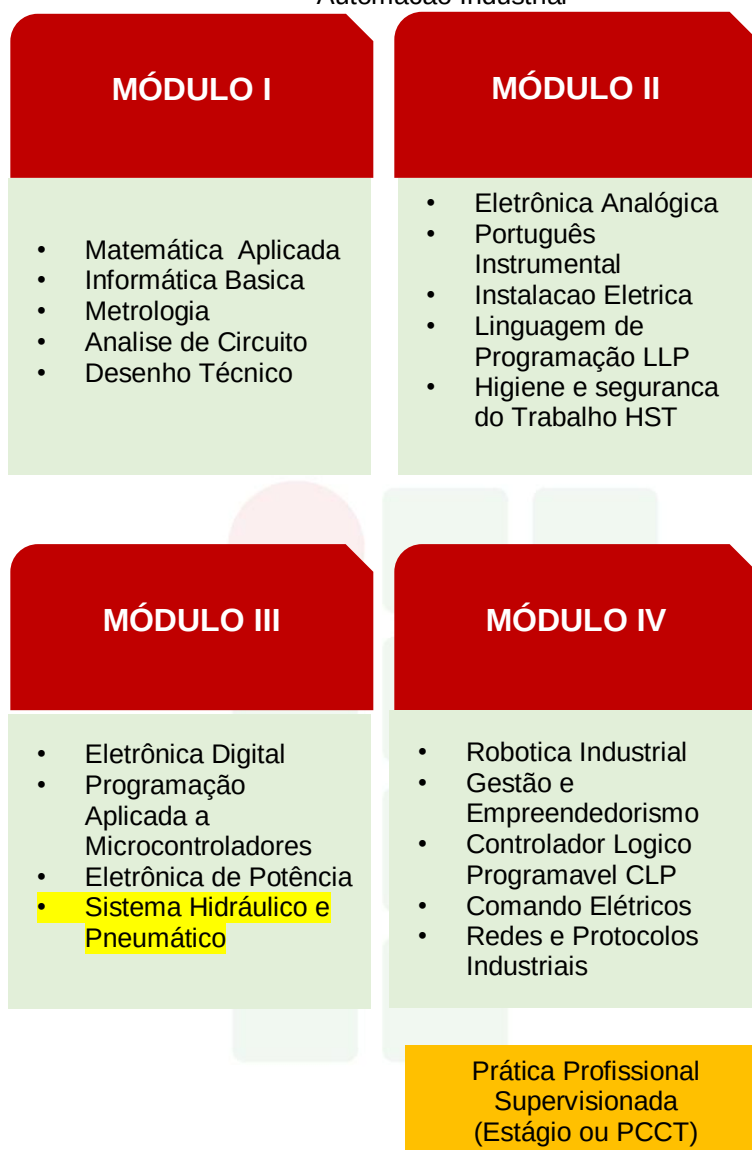
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    |                                           |                              |         |                |                   |           |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|---------|----------------|-------------------|-----------|--|
|  <div>INSTITUTO FEDERAL<br/>AMAZONAS</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           | INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS – IFAM<br><i>Campus Manaus Distrito Industrial</i> |                                           |                              |         |                |                   |           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | EIXO TECNOLÓGICO: Controle e Processos Industriais<br>CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL         |                                           |                              |         |                |                   |           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | ANO DE IMPLANTAÇÃO:<br>2019                                                                                        |                                           | FORMA DE OFERTA: SUBSEQUENTE |         |                | REGIME: SEMESTRAL |           |  |
| FUNDAMENTAÇÃO<br>LEGAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                           | MÓDULOS                                                                                                            | COMPONENTES<br>CURRICULARES/DISCIPLINAS   | CARGA HORÁRIA (h)            |         |                |                   |           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    |                                           | Presencial                   |         | A<br>Distância | Semanal           | Semestral |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    |                                           | Teórica                      | Prática | AVA            |                   |           |  |
| LDB 9.394/96 aos<br>dispositivos da<br>Lei Nº 11.741/2008<br><br>DCN Gerais para<br>Educação Básica<br><br>Resolução<br>CNE/CEB<br>nº4/2010<br><br>DCN Educação<br>Profissional<br>Técnica de Nível<br>Médio<br><br>Resolução<br>CNE/CEB Nº<br>6/2012<br><br>Resolução Nº<br>94/2015<br>CONSUP/IFAM<br><br>Regulamento da<br>Organização<br>Didático-<br>Acadêmica do<br>IFAM<br><br>Catálogo Nacional<br>de Cursos<br>Técnicos<br><br>Resolução<br>CNE/CEB Nº<br>4/2012<br><br>Lei do Estágio Nº<br>11.788/2008<br><br>Resolução Nº<br>96/2015<br>CONSUP/IFAM<br><br>Regulamento do<br>Estágio<br>Profissional<br>Supervisionado<br>do IFAM | EIXO ARTICULADOR: TRABALHO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E CULTURA | MÓDULO I                                                                                                           | Matemática Aplicada                       | 30                           | 10      | -              | 2                 | 40        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Informática Básica                        | 40                           | 20      | -              | 3                 | 60        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Metrologia                                | 30                           | 10      | -              | 2                 | 40        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Análise de Circuito                       | 80                           | 40      | -              | 6                 | 120       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Desenho Técnico                           | 30                           | 10      | -              | 2                 | 40        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | SUBTOTAL                                  | 200                          | 100     | -              | 15                | 300       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | MÓDULO II                                                                                                          | Eletrônica Analógica                      | 40                           | 40      | -              | 4                 | 80        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Português Instrumental                    | 30                           | 10      | -              | 2                 | 40        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Instalação Elétrica                       | 40                           | 20      | -              | 3                 | 60        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Lógica e Linguagem de Programação LLP     | 40                           | 40      | -              | 4                 | 80        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Higiene Segurança do Trabalho             | 34                           | 6       |                | 2                 | 40        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | SUBTOTAL                                  | 184                          | 116     | -              | 15                | 300       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | MÓDULO III                                                                                                         | Eletrônica Digital                        | 40                           | 40      | -              | 4                 | 80        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Programação Aplicada a Microcontroladores | 40                           | 20      | -              | 3                 | 60        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Eletrônica de Potência                    | 60                           | 20      | -              | 4                 | 80        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Sistema Hidráulico e Pneumático           | 40                           | 40      | -              | 4                 | 80        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | SUBTOTAL                                  | 180                          | 120     | -              | 15                | 300       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | MÓDULO IV                                                                                                          | Robótica Industrial                       | 40                           | 20      | -              | 3                 | 60        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Gestão e Empreendedorismo                 | 30                           | 10      | -              | 2                 | 40        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Controlador Lógico Programável CLP        | 40                           | 40      | -              | 4                 | 80        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Comando Elétricos                         | 40                           | 40      | -              | 4                 | 80        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | Redes de Protocolos Industriais           | 30                           | 10      | -              | 2                 | 40        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                                                                                                                    | SUBTOTAL                                  | 200                          | 100     | -              | 15                | 300       |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | TOTAL CARGA HORÁRIA PROFISSIONAL                                                                                   |                                           |                              | 1200h   |                |                   |           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | ATIVIDADES COMPLEMENTARES                                                                                          |                                           |                              | 100h    |                |                   |           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | ESTÁGIO PROFISSIONAL SUPERVISIONADO/PCCT                                                                           |                                           |                              | 300h    |                |                   |           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           | TOTAL                                                                                                              |                                           |                              | 1600h   |                |                   |           |  |

SUBSEQUENTE



## 6.5 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PERFIL DE FORMAÇÃO

Figura 1 – Representação Gráfica do Perfil de Formação do Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial



## 6.6 EMENTÁRIO DO CURSO

A ementa caracteriza-se por uma descrição discursiva que resume o conteúdo conceitual ou conceitual/procedimental de uma disciplina.

Para um melhor entendimento do

Quadro 2, no qual apresenta as ementas das disciplinas do curso, segue as especificações das legendas:

- a) CH Semanal: Carga Horária Semanal
- b) CH Total: Carga Horária Total da Disciplina anual
- c) Tec: Núcleo Tecnológico

Quadro 2- Ementário

### EMENTAS

#### Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial

| DISCIPLINA                                                                                                                                                                                                     | Semestre | CH Semanal | CH Total | Núcleo |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|----------|--------|
| <b>Matemática Aplicada</b>                                                                                                                                                                                     | 1º       | 2          | 40       | Tec    |
| EMENTA:<br>Equação e sistemas de equações de 1º grau. Equação de 2º grau. Relações. Funções. Trigonometria.                                                                                                    |          |            |          |        |
| <b>Informática Básica</b>                                                                                                                                                                                      | 1º       | 3          | 60       | Tec    |
| EMENTA:<br>Identificar os componentes lógicos e físicos do computador. Operar soluções de softwares utilitários e para escritório. Utilizar a internet de forma segura e fazer uso dos seus diversos serviços. |          |            |          |        |
| <b>Análise de Circuito</b>                                                                                                                                                                                     | 1º       | 6          | 120      | Tec    |
| Adquirir uma compreensão dos principais conceitos de eletricidade e métodos de análise de circuitos elétricos                                                                                                  |          |            |          |        |
| <b>Metrologia</b>                                                                                                                                                                                              | 1º       | 2          | 40       | Tec    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |   |    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|-----|
| Realizar, com eficácia, segurança e economia, o controle de qualidade metrológica dimensional com vistas à filosofia de comprovar e garantir a qualidade adequada conforme conceitos e normas em gerais como: a família NBR ISSO 9000, a NBR ISO 10011, NBR ISSO 10012, NBR ISO 10013, ISO/TAG 4, ABNT ISO/IEC 17025 e outros..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |   |    |     |
| <b>Desenho Técnico</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1º | 2 | 40 | Tec |
| Aplicar as normas e técnicas do desenho geométrico técnico e eletrônico, permitindo a leitura e interpretação de diagramas e projetos esquemáticos através de softwares, Normas e Convenções: Formatos, letras e algarismos, legendas, dobramento de folhas, linhas e escalas, Desenho Geométrico (Construções e Aplicações), Projeção Ortogonal (ABNT), Leitura e interpretação de desenho técnico (exemplos e exercícios), Perspectivas (exata, cavaleira e isométrica) (seqüência do traçado, exemplos e exercícios), Normas Técnicas (ABNT), Vistas ortográficas (Planta – Elevação – Vistas Laterais), Hachuras, Cortes e Seções, Representações Convencionais, Regras de Distribuição de Cotas. |    |   |    |     |
| <b>Eletrônica Analógica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2º | 4 | 80 | Tec |
| Dispositivos semicondutores. Análise das características físicas, elétricas e das aplicações dos componentes semicondutores dando condições para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |   |    |     |
| <b>Português Instrumental</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2º | 2 | 40 | Tec |
| <b>EMENTA:</b><br>Noções básicas de verbos e gramática; Prática: leitura fluente; Prática: escrita fluente; Prática: escrita técnica de monografia, relatório técnico, artigos técnicos e científicos da área de Automação Industrial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |   |    |     |
| <b>Instalação Elétrica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2º | 3 | 60 | Tec |
| Equipamentos e ferramentas aplicados em instalações elétricas; projetos de instalações elétricas residências; luminotécnica; dimensionamento de condutores, eletrodutos e dispositivos de proteção; correção de fator de potência; interpretação e elaboração de diagramas unifilares para instalações elétricas de baixa tensão.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |   |    |     |
| <b>Lógica e Linguagem de Programação LLP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2º | 4 | 80 | Tec |
| Apresentar os fundamentos de lógica de programação. Utilizar estruturas de dados homogêneas. Aplicar os conceitos de modularização de algoritmos. Utilizar ponteiros no desenvolvimento de programas em C. Implementar programas aplicados a área de Automação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |   |    |     |
| <b>Higiene Segurança do Trabalho</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2º | 2 | 40 | Tec |
| Aspectos humanos, sociais e econômicos de Segurança do Trabalho. Incidentes,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |   |    |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |   |    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|-----|
| Acidentes e doenças profissionais. Avaliação e controle de risco. Estatística e custo dos acidentes. EPI (Equipamento e proteção individual) e EPC (equipamento de proteção coletiva). Normalização e legislação de Segurança do Trabalho. Arranjo físico. Ferramentas. Toxicologia Industrial. Proteção contra incêndio. Higiene e segurança do trabalho. Segurança nas Indústrias. Visita a uma fábrica que exista sistema de qualidade de vida e segurança do trabalho..                                                                                                      |    |   |    |     |
| <b>Eletrônica Digital</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3º | 4 | 80 | Tec |
| Portas lógicas e aritméticas binária. Teoremas de álgebra booleana. Projeto lógico combinacional. Projeto seqüencial. Memórias. Conversores A/D e D/A. Características tecnológicas das famílias lógicas. Blocos funcionais básicos MSI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |   |    |     |
| <b>Programação Aplicada a Microcontroladores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3º | 3 | 60 | Tec |
| Compreender o princípio básico de funcionamento de um microprocessador. Introduzir arquitetura de Microcontroladores. Pinagem. Organização de Memórias. Portas. Registradores. Registradores de Funções Especiais. Clock. Circuito Reset. Interrupções. Instruções. Timers. Serial. Plataformas. Analisar e manter sistemas desenvolvidos utilizando um microcontrolador. Projetar sistemas simples utilizando um microcontrolador. Conhecer as interfaces básicas entre o sistema microcontrolado e o meio externo. Ler e interpretar programas em uma linguagem de alto nível. |    |   |    |     |
| <b>Eletrônica de Potência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3º | 4 | 80 | Tec |
| Chaves Eletrônicas de Potência. Circuitos discretos e digitais para comando de chaves de potência. Conversores CA / CC. Conversores CC / CC. Conversores CC / CA. Reguladores de tensão.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |   |    |     |
| <b>Sistema Hidráulico e Pneumático</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3º | 4 | 80 | Tec |
| Identificação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos. Interpretação de circuitos hidráulicos e pneumáticos. Projeto e instalação de circuitos hidráulicos e pneumáticos, eletrohidráulicos e eletropneumáticos. Identificação de itens para manutenção em equipamentos hidráulicos e pneumáticos, eletrohidráulicos e eletropneumáticos.                                                                                                                                                                                                                                      |    |   |    |     |
| <b>Robotica Industrial</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4º | 3 | 60 | Tec |
| Identificar os principais tipos de robôs existentes. Compreender os conceitos básicos dos robôs manipuladores industriais. Identificar aspectos construtivos dos manipuladores robóticos. Compreender os princípios técnicos de montagem e configuração dos robôs manipuladores industriais, como também formas de                                                                                                                                                                                                                                                               |    |   |    |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |   |    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|-----|
| programação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |   |    |     |
| <b>Gestão e Empreendedorismo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4º | 2 | 40 | Tec |
| A evolução da administração e seus conceitos; As organizações e suas características; Funções administrativas; Qualidade; Empreendedorismo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |   |    |     |
| <b>Controlador Logico Programavel CLP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4º | 4 | 80 | Tec |
| Conhecer software e hardware de um Controlador Lógico Programável (CLP) que, auxiliados por técnicas de programação específicas, seja aplicado no controle de máquinas e processos industriais..                                                                                                                                                                                                                                                         |    |   |    |     |
| <b>Redes de Protocolos Industriais</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4º | 2 | 40 | Tec |
| A disciplina Redes e Protocolos Industriais propiciará o desenvolvimento de habilidades de reconhecimento e identificação dos principais tipos de redes industriais e seus componentes, abordando ainda os protocolos de redes industriais, capacidade de comunicação e integração das redes com os dispositivos industriais.                                                                                                                            |    |   |    |     |
| <b>Comandos Eletricos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4º | 4 | 80 | Tec |
| Dispositivos e equipamentos utilizados em comandos eletromecânicos e eletrônicos. Leitura e interpretação de desenhos, esquemas e projetos de comandos eletroeletrônicos. Concepção de projetos de comandos eletroeletrônicos. Especificar, instalar, programar e intervir em Chaves Estáticas para partida de Motores CA Trifásicos; Inversores de frequência; Conversores Eletrônicos Industriais e Circuitos eletroeletrônicos de comando e de força. |    |   |    |     |

## 6.7 PRÁTICA PROFISSIONAL

A Prática Profissional é compreendida como um elemento que compõe o currículo e se caracteriza como uma atividade de integração entre o ensino, a pesquisa e a extensão constituído por meio de ação articuladora de uma formação integral de sujeitos para atuar em uma sociedade em constantes mudanças e desafios.

Conforme a Resolução CNE/CEB Nº 6 de 20 de setembro de 2012 em seu artigo 21, a prática profissional, prevista na organização curricular do curso, deve estar continuamente relacionada aos seus fundamentos científicos e tecnológicos, orientada pela pesquisa como princípio pedagógico que possibilita ao educando enfrentar o desafio do desenvolvimento da aprendizagem permanente, integra as cargas horárias mínimas de cada

habilitação profissional de técnico e correspondentes etapas de qualificação e de Especialização Profissional Técnica de Nível Médio.

Esta mesma resolução define no inciso 1º do artigo 21 que a prática na Educação Profissional compreende diferentes situações de vivência, aprendizagem e trabalho, como experimentos e atividades específicas em ambientes especiais tais como laboratórios, oficinas, empresas pedagógicas, ateliês e outros, bem como investigação sobre atividades profissionais, projetos de pesquisa e/ou intervenção, visitas técnicas, simulações, observações e outras.

O IFAM em sua Resolução Nº. 94/2015 define no artigo 168 que a Prática Profissional será desenvolvida nos cursos por meio das seguintes atividades, conforme determinarem os Planos e Projetos Pedagógicos de Cursos: I – Estágio Profissional Supervisionado; II – Projeto de Conclusão de Curso Técnico (PCCT); III – Trabalho de Conclusão de Curso (TCC); IV – Atividades Complementares.

No Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial na Forma Subsequente a Prática Profissional será desenvolvida por meio das seguintes atividades: Estágio Profissional Supervisionado ou Projeto de Conclusão de Curso Técnico (PCCT) com carga horária de 300 horas, e Atividades Complementares com carga horária de 100 horas.

A participação em atividades complementares e a apresentação do relatório final do Estágio Profissional Supervisionado e /ou PCCT é requisito indispensável para a conclusão do curso. Nas seções adiante, serão descritos com detalhes cada uma dessas práticas.

#### **6.7.1 Atividades complementares**

Conforme Anexo I da Portaria No 18 PROEN/IFAM de 1º de fevereiro de 2017, faz se necessário prever a oferta de Atividades Complementares, totalizando uma carga horária de 100h, as quais deverão atender as necessidades de curricularização da extensão e de introdução à pesquisa e à inovação por meio da realização de projetos integradores, seminários, semanas e eventos temáticos, eixos temáticos, dentre outros.



O IFAM em sua Resolução Nº 94 de 2015 define, no artigo 180, que as atividades complementares se constituem de experiências educativas que visam à ampliação do universo cultural dos discentes e ao desenvolvimento de sua capacidade de produzir significados e interpretações sobre as questões sociais, de modo a potencializar a qualidade da ação educativa, podendo ocorrer em espaços educacionais diversos, pelas diferentes tecnologias, no espaço da produção, no campo científico e no campo da vivência social.

Estas atividades integrarão o currículo do curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial na Forma Subsequente com carga horária de 100 horas. Todo aluno matriculado no curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial na Forma Subsequente deverá realizar Atividades Complementares, do contrário, o mesmo será retido no curso. A escolha do semestre em que a mesma será executada fica a critério do aluno, porém, vale destacar que se recomenda que a mesma seja realizada nos semestres iniciais, pois no último semestre o aluno deverá se dedicar a prática de Estágio Profissional Supervisionado ou Projeto de Conclusão de Curso Técnico - PCCT.

As atividades complementares serão validadas com apresentação de certificados ou atestados, contendo número de horas, descrição das atividades desenvolvidas e o nome da instituição de ensino. A validação será realizada pela Coordenação do curso e equipe pedagógica.

Para validar as atividades complementares o estudante, no último semestre letivo, deverá protocolar ao Coordenador de Curso um Memorial Descritivo apontando todas as atividades desenvolvidas. Junto ao Memorial Descritivo devem ser anexadas cópias de todos os certificados e atestados apontados no documento.

Serão consideradas para fins de computo de carga horária as atividades apresentadas no quadro 3. As atividades descritas, bem como carga horária a ser validada por evento e os documentos aceitos devem ter como base a Resolução Nº 23 – CONSUP/IFAM de 09 de agosto de 2013 que trata das Atividades Complementares dos Cursos de Graduação do IFAM, as alterações realizadas foram relativas as diferenças entre o Curso de Graduação e o Curso Técnico de Nível Médio na Forma Subsequente.



Quadro 3. Atividades Complementares

| ATIVIDADES COMPLEMENTARES                                                       | CARGA HORÁRIA A SER VALIDADA POR EVENTOS                                                                                                                                                                                                                                 | DOCUMENTOS A SEREM APRESENTADOS                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Palestras, seminários, congressos, conferências ou similares e visitas técnicas | 2 (duas) horas por palestra, mesa-redonda, colóquio ou outro.<br><br>10 (dez) horas por trabalho apresentado.<br><br>5 (cinco) horas por dia de participação em Congresso, Seminário, Workshop, Fórum, Encontro, Visita Técnica e demais eventos de natureza científica. | Declaração ou Certificado de participação.                                                                                                                                   |
| Projetos de extensão desenvolvidos no IFAM ou em outras instituições            | Máximo de 60 horas                                                                                                                                                                                                                                                       | Declaração ou certificado emitido pela Pró-Reitoria de Extensão do IFAM ou entidade promotora com a respectiva carga horária.                                                |
| Cursos livres e/ou de extensão                                                  | Máximo de 60 horas                                                                                                                                                                                                                                                       | Declaração ou certificado emitido pela instituição promotora, com a respectiva carga horária.                                                                                |
| Estágios extracurriculares                                                      | Máximo de 60 horas                                                                                                                                                                                                                                                       | Declaração da instituição em que se realiza o estágio, acompanhada do programa de estágio, da carga horária cumprida pelo estagiário e da aprovação do orientador/supervisor |
| Monitoria                                                                       | Máximo de 60 horas                                                                                                                                                                                                                                                       | Declaração do professor orientador ou Certificado expedido pela PROEX, com a respectiva carga horária.                                                                       |
| Atividades filantrópicas                                                        | Máximo de 60 horas                                                                                                                                                                                                                                                       | Declaração em papel                                                                                                                                                          |



|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| no terceiro setor                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | timbrado, com a carga horária cumprida assinada e carimbada pelo responsável na instituição.                                                                                                                          |
| Atividades culturais, esportivas e de entretenimento | 4 (quatro) horas por participação ativa no evento esportivo (atleta, técnico, organizador).<br><br>3 (três) horas por participação em peça de teatro.<br><br>3 (três) horas em participação em filmes em DVD/ cinema                                                                                                                                                    | Documento que comprove a participação descrita (atleta, técnico, organizador, ator, diretor, roteirista).                                                                                                             |
| Participação em projetos de Iniciação científica     | Máximo de 60 horas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Certificado (carimbado e assinado pelo responsável pelo programa e/ou orientador) de participação e/ou conclusão da atividade expedido pela Instituição onde se realizou a atividade, com a respectiva carga horária. |
| Publicações                                          | 20 (vinte) horas por publicação, como autor ou coautor, em periódico vinculado a instituição científica ou acadêmica.<br><br>60 (sessenta) horas por capítulo de livro, como autor ou coautor.<br><br>60 (sessenta) horas por obra completa, por autor ou coautor.<br><br>30 (trinta) horas para artigos científicos publicados em revistas nacionais e internacionais. | Apresentação do trabalho publicado completo e/ou carta de aceite da revista/periódico onde foi publicado.                                                                                                             |
| Participação em comissão organizadora                | Máximo de 60 horas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Declaração ou certificado emitido pela                                                                                                                                                                                |

|                                                                                |  |                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|
| de evento técnico-científico previamente autorizado pela coordenação do curso. |  | instituição promotora, ou coordenação do curso com a respectiva carga horária. |
|--------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|

### 6.7.2 Estágio Profissional Supervisionado

O Estágio Profissional Supervisionado, conforme a Lei Nº 11.788/2008, é considerado uma atividade educativa, desenvolvida no ambiente de trabalho com o intuito de preparar os educandos do ensino regular em instituições de Educação Superior, de Educação Profissional, de Ensino Médio, da Educação Especial e dos anos finais do Ensino Fundamental, na modalidade profissional da Educação de Jovens e Adultos, para o trabalho produtivo.

De acordo com o parecer CNE/CEB Nº 11/2013, o Estágio Profissional Supervisionado previsto na formação do aluno é uma estratégia de integração teórico-prática, representando uma grande oportunidade para consolidar e aprimorar conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento da formação dos alunos e possibilitando-os atuarem diretamente no ambiente profissional por meio da demonstração de suas competências laborais.

Os procedimentos de Estágio Profissional Supervisionado são regulamentados pela Resolução Nº. 96 - CONSUP/IFAM, de 30 de dezembro de 2015, criada para sistematizar o processo de realização do Estágio Profissional Supervisionado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, em consonância com as legislações pertinentes. O Setor de Estágio e Egresso ligado a Coordenação de Extensão do *Campus* Manaus Distrito Industrial fica responsável pela identificação das oportunidades de estágio, da facilitação e ajuste das condições de estágio oferecido, do encaminhamento dos estudantes, da preparação da documentação legal e da formalização de convênios entre as concedentes de estágio e a Instituição de Ensino visando a integração entre as partes e o estudante. A identificação de locais de estágio e a sua supervisão deverá ser realizada em conjunto com as Coordenações de Eixo Tecnológico e com os Professores Orientadores de Estágio.

Tendo em vista a legislação vigente, o Estágio Profissional Supervisionado é obrigatório com carga horária curricular de 300 horas (25%

sob o total da carga horária mínima da Formação Profissional estipulada) e ocorrerá no Quarto Módulo do Curso, onde os alunos deverão estar regularmente matriculados em curso compatível com a área e modalidade do estágio. Na impossibilidade de realização do Estágio Profissional Supervisionado, o discente poderá, alternativamente, desenvolver um Projeto de Conclusão de Curso Técnico (PCCT) na sua área de formação e apresentá-lo em forma de relatório científico.

Ao cumprir a carga horária do Estágio Profissional Supervisionado Obrigatório o aluno deverá elaborar um Relatório Final e apresentá-lo em banca examinadora de acordo com as normas estabelecidas pela instituição de ensino, reunindo elementos que comprovem o aproveitamento e a capacidade técnica durante o período da prática profissional supervisionada. O discente/estagiário será aprovado ao atingir nota igual ou superior a 6,0 (seis), onde 40% dessa nota será atribuída pelo supervisor de estágio na empresa e 60% pela banca examinadora. Portanto, mesmo após a defesa, faz-se necessário a entrega da versão final do Relatório com as adequações sugeridas pela banca, conforme o aceite do professor orientador.

Segundo a Resolução Nº 96 – IFAM/CONSUP: “As Atividades de Extensão, Monitoria, Iniciação Científica e Práticas Profissionais Aplicadas na Educação Profissional Técnica de Nível Médio e na Educação Superior, desenvolvidas pelo discente, correlatas com a área de formação do discente, realizadas no âmbito do IFAM, poderão ser aproveitadas como Estágio, desde que, devidamente, acompanhadas e avaliadas, utilizando-se dos mesmos procedimentos e critérios para validação do Estágio Profissional Supervisionado, inclusive no cumprimento da carga horária obrigatória”. Portanto, o discente que cumprir esses pré-requisitos deverá manifestar o interesse em aproveitar tal atividade como Estágio Profissional Supervisionado, ficando proibido, se for o caso, de aproveitá-la como horas para atividades complementares. Além disso, estará submetidos aos mesmos procedimentos avaliativos do Estágio Profissional Supervisionado, incluindo a redação e defesa de um relatório final.

Todo assunto relacionado ao Estágio Profissional Supervisionado, relatados ou não nesse plano de curso, deverão estar de acordo com a Lei Nº

11.788/2008, as Resoluções Nº 94 e 96 CONSUP/IFAM ou as legislações que venham substituí-las.

#### 6.7.2.1 *Aproveitamento Profissional*

A atividade profissional registrada em carteira de trabalho ou outro documento oficial que comprove o vínculo, além de atividades de trabalho autônomo, poderão ser aproveitadas como Estágio Profissional Supervisionado Obrigatório, desde que sejam comprovadas e estejam diretamente relacionada à habilitação profissional do Curso Técnico de Nível Médio por meio da avaliação da Coordenação de Eixo Tecnológico. Além disso, estas atividades devem ter sido desempenhadas por um período mínimo de 06 (seis) meses anteriores a solicitação de aproveitamento.

Após aprovação, terá carga horária de 300 horas e será avaliado por meio do Relatório Final e apresentação em banca examinadora conforme as normas estabelecidas pela instituição. O discente/estagiário será aprovado ao atingir nota igual ou superior a 6,0 (seis), atribuída na totalidade pela banca examinadora.

#### 6.7.3 **Projeto de Conclusão de Curso Técnico - PCCT**

A elaboração do Projeto de Conclusão de Curso Técnico - PCCT é uma alternativa para o discente substituir a atividade de Estágio Profissional Supervisionado Obrigatório. Os projetos de natureza prática ou teórica serão desenvolvidos a partir de temas relacionados com a formação profissional do discente e de acordo com as normas estabelecidas pelo IFAM campus Manaus Distrito Industrial. Poderão ser inovadores em que pese a coleta e a aplicação de dados, bem como suas execuções ou ainda constituir-se de ampliações de trabalhos já existentes. Assim como o estágio, poderá ser realizado a partir do 4º semestre do curso (quarto semestre) e tem como finalidade complementar o processo de ensino aprendizagem e habilitar legalmente o discente a conclusão do curso.



A regulamentação dessa atividade visa orientar a operacionalização dos Projetos de Conclusão de Curso de Nível Médio, considerando sua natureza, área de atuação, limites de participação, orientação, normas técnicas, recursos financeiros, defesa e publicação. Após a conclusão do Projeto, os dados deverão ser dispostos em um relatório científico e apresentados em banca examinadora para atribuição da nota e aprovação desta atividade. Seguindo assim, o disposto no artigo 173 da Resolução Nº 94 - CONSUP/IFAM, onde o PCCT principia-se da construção de um projeto, do seu desenvolvimento e da sistematização dos resultados sob a forma de um relatório científico de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Serão aceitos até 03 (três) discentes como autores do projeto, com participação efetiva de todos, comprovadas por meio de aferições do professor orientador. Além disso, as atividades do projeto deverão cumprir carga horária de 300 horas, podendo ser aplicadas da seguinte forma: 100 (Cem) horas presenciais e 200 (Duzentas) horas dedicadas à livre pesquisa.

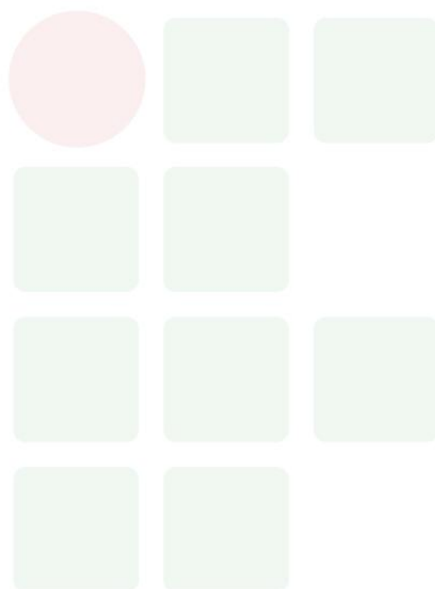
A avaliação do PCCT será realizada em uma apresentação pública do trabalho, perante banca examinadora composta por 03 (três) membros, sendo presidida pelo professor orientador. Os alunos terão 20 (vinte) minutos para apresentação, os examinadores até 30 (trinta) minutos e mais 10 (dez) minutos para comentários e divulgação do resultado. Cada examinador atribuirá uma nota de 0 (zero) a 10 (dez) ao aluno, considerando o trabalho escrito e a defesa oral, sendo aprovado os discentes que atingirem nota igual ou superior a 6,0 (seis), calculada pela média aritmética das notas atribuídas pelos examinadores, e cumprimento da carga horária exigida.

A partir da nota, a banca examinadora atribuirá conceitos de Aprovado e Recomendado para Ajustes, quando a nota for igual ou superior a 6,0 (seis), ou Reprovado, em caso de nota inferior a 6,0 (seis). Se Recomendado para Ajustes, o aluno deverá reapresentar o relatório de PCCT com as recomendações da banca examinadora, em um prazo de até 30 (trinta) dias após a data de defesa. Se considerado Reprovado, o discente deverá efetuar nova matrícula no componente curricular de PCCT ou Estágio Profissional Supervisionado. Em todos os casos os discentes aprovados deverão apresentar uma via do relatório final pós-defesa num prazo máximo de 30



(trinta) dias para arquivo na pasta do aluno e disponibilização para consulta na biblioteca do *Campus*.

O IFAM Campus Manaus Distrito Industrial não é obrigado oferecer nenhuma contrapartida pecuniária aos discentes, orientadores ou co-orientadores, mas fica comprometido a disponibilizar a estrutura existente, conforme a demanda, para o desenvolvimento das atividades do projeto. Do mesmo modo, quando houver necessidade de atividades externas, essas deverão ser apresentadas e justificadas no pré-projeto, cabendo ao IFAM campus Manaus Distrito Industrial disponibilizar transporte para esse fim conforme disponibilidade.



## 7 CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

O aproveitamento dar-se-á de conforme a Resolução CEB/CNE Nº 6 DE 20/09/2012, para prosseguimento de estudos, a instituição de ensino pode promover o aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores do estudante, desde que diretamente relacionados com o perfil profissional de conclusão da respectiva qualificação ou habilitação profissional, que tenham sido desenvolvidos:

- I - em qualificações profissionais e etapas ou módulos de nível técnico regularmente concluídos em outros cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio;
- II - em cursos destinados à formação inicial e continuada ou qualificação profissional de, no mínimo, 160 horas de duração, mediante avaliação do estudante;
- III - em outros cursos de Educação Profissional e Tecnológica, inclusive no trabalho, por outros meios informais ou até mesmo em cursos superiores de graduação, mediante avaliação do estudante;
- IV- por reconhecimento, em processos formais de certificação profissional, realizado em instituição devidamente credenciada pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino ou no âmbito de sistemas nacionais de certificação profissional.

Segundo o estabelecido no Regulamento da Organização Didático – Acadêmica do IFAM, o aproveitamento de estudos é o processo de reconhecimento de componentes curriculares/disciplinas, em que haja correspondência de, no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) de conteúdos e cargas horárias, cursados com aprovação:

I – num período de até 07 (sete) anos antecedentes ao pedido dessa solicitação, para os Cursos da Educação Superior; e

II – num período de até 05 (cinco) anos antecedentes ao pedido dessa solicitação, para os Cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio na Forma Subsequente.

O aproveitamento de estudos permite a dispensa de disciplinas realizadas em cursos de mesmo nível reconhecidos pelo Ministério da Educação. O aproveitamento dar-se-á de acordo com o

estabelecido na Organização Didático-Acadêmica vigente no IFAM no período em que o curso estiver sendo ofertado.

Vale ressaltar que, com exceção de discentes oriundos de Transferência, Reopção de Curso e/ou de opção por mudança de Matriz Curricular, o aproveitamento de estudos deverá ocorrer somente para componentes curriculares/disciplinas oriundos de cursos integralizados da Educação Superior e nos Cursos Técnicos de Nível Médio na Forma Subsequente.

Em adição, para que seja concedido o aproveitamento de estudos de componentes curriculares/disciplinas, os cursos devem ser equivalentes, no mesmo nível de ensino e área de conhecimento/eixo tecnológico.

Em caso de retorno de um discente à Instituição, por meio de novo processo seletivo, poderá ser solicitado o aproveitamento de estudos de componentes curriculares/disciplinas da Educação Superior e dos Cursos Técnicos de Nível Médio Forma Subsequente não integralizados, desde que em consonância com os critérios estabelecidos.

Faz-se importante esclarecer também que poderá ser aproveitado 01 (um) componente curricular/disciplina do IFAM com base em 02 (dois) ou mais componentes curriculares/disciplinas, cursados na Instituição de origem ou vice-versa. Em outras palavras, se o mínimo de 75% de correspondência de conteúdos e cargas horárias só for alcançado com a união de mais de um componente curricular/disciplina cursado anteriormente, assim poderá ser feito pelo discente solicitante. O contrário também é possível, se um componente curricular/disciplina cursado anteriormente possuir conteúdos e cargas horárias suficientes para aproveitar dois componentes curriculares/disciplinas no IFAM, assim poderá ser realizado.

Adicionamos que o aproveitamento de estudos de componentes curriculares/disciplinas obedecerá a um limite de até 30% (trinta por cento) da carga horária total do curso em que estiver matriculado o discente interessado, excetuando-se aquela destinada ao Estágio Profissional Supervisionado, ou Projeto de Conclusão de Curso Técnico – PCCT e/ou Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

## 7.1 PROCEDIMENTOS PARA SOLICITAÇÃO

Ainda conforme a Resolução, o discente deverá requerer à Diretoria de Ensino, ou equivalente do *campus*, o aproveitamento de estudos de componentes curriculares/disciplinas feito anteriormente, via protocolo, com os seguintes documentos, no prazo estabelecido pelo Calendário Acadêmico:

- I – Histórico Escolar, carimbado e assinado pela Instituição de origem;
- II – Ementário referente aos estudos, carimbado e assinado pela Instituição de origem;
- III – Indicação, no formulário mencionado, de quais componentes curriculares/disciplinas o discente pretende aproveitar.

Após a solicitação, os documentos serão analisados, e o parecer conclusivo sobre o aproveitamento de estudos componentes curriculares/disciplinas deverá ser emitido por:

- I – Coordenação de Curso da Área/Eixo Tecnológico correspondente e docente, quando se tratar dos Cursos Técnicos de Nível Médio na Forma Subsequente;
- II – Colegiado de Curso, quando se tratar dos Cursos de Graduação.

O resultado do parecer conclusivo de aproveitamento deverá ser publicado pela Diretoria de Ensino, ou equivalente no *campus*, no prazo estabelecido pelo Calendário Acadêmico.

Em caso de componentes curriculares/disciplinas oriundas de Instituição estrangeira, a solicitação de aproveitamento de estudos de componentes curriculares/disciplinas com documentação comprobatória deverá ser acompanhada da respectiva tradução oficial e devidamente autenticada pela autoridade consular brasileira, no país de origem.

## 8 CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação pode ser de dois tipos: da aprendizagem e do sistema educacional. Esta seção apresentará a avaliação da aprendizagem, que é responsável em qualificar a aprendizagem individual de cada aluno.

Conforme o artigo 34º da Resolução Nº 6 de 20 de setembro de 2012, a avaliação da aprendizagem dos estudantes visa à sua progressão para o alcance do perfil profissional de conclusão, sendo contínua e cumulativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, bem como dos resultados ao longo do processo sobre os de eventuais provas finais.

Nesse sentido, a Resolução Nº 94 CONSUP/IFAM de 23/12/2015, em seu artigo 133, assinala que a avaliação dos aspectos qualitativos compreende o diagnóstico e a orientação e reorientação do processo ensino e aprendizagem, visando ao aprofundamento dos conhecimentos, à aquisição e desenvolvimento de habilidades e atitudes pelos discentes e à ressignificação do trabalho pedagógico.

O procedimento de avaliação no Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial segue o que preconiza a Resolução Nº 94 – CONSUP/IFAM de 23 de dezembro de 2015 - Regulamento da Organização Didático-Acadêmica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, procurando avaliar o aluno de forma contínua e cumulativa, de maneira que os aspectos qualitativos se sobressaiam aos quantitativos.

A avaliação do rendimento acadêmico deve ser feita por componente curricular/disciplina, abrangendo simultaneamente os aspectos de frequência e de aproveitamento de conhecimentos.

No IFAM, há avaliações diagnósticas, formativas e somativas, estabelecidas previamente nos Planos e Projetos Pedagógicos de Cursos e nos Planos de Ensino, os quais devem contemplar os princípios e finalidades do Projeto Político Pedagógico Institucional.

A avaliação do desempenho escolar no Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial na Forma Subsequente é feita por componente curricular/disciplina a cada semestre, considerando aspectos de assiduidade e aproveitamento de conhecimentos, conforme as diretrizes da LDB, Lei nº. 9.394/96. A assiduidade diz respeito à frequência às aulas e atividades previstas no Planejamento de Ensino da disciplina. O aproveitamento escolar é avaliado por meio de acompanhamento contínuo dos estudantes e dos resultados por eles obtidos nas atividades avaliativas.



As atividades avaliativas deverão ser diversificadas e serão de livre escolha do professor da disciplina, desde que as mesmas sejam inclusiva, diversificada e flexível na maneira de avaliar o discente, para que não se torne um processo de exclusão, distante da realidade social e cultural destes discentes, e que considere no processo de avaliação, as dimensões cognitivas, afetivas e psicomotoras do aluno, respeitando os ritmos de aprendizagem individual.

A literatura corrente apresenta uma diversidade de instrumentos utilizados para avaliar o aluno, tais como: Provas escritas ou práticas; Trabalhos; Exercícios orais ou escritos ou práticos; Artigos técnico-científicos; Produtos e processos; Pesquisa de campo, elaboração e execução de projetos; Oficinas pedagógicas; Aulas práticas laboratoriais; Seminários; Portfólio; Memorial; Relatório; Mapa Conceitual e/ou mental; Produção artística, cultural e/ou esportiva. Convém ressaltar que esses instrumentos elencados não são os únicos que poderão ser adotados no curso, cada professor terá a liberdade de definir quais critérios e instrumentos serão utilizados em seu componente/disciplina, bem como definir se a natureza da avaliação da aprendizagem será teórica, prática ou a combinação das duas formas, e se a avaliação será realizada de modo individual ou em grupo.

Todavia, os critérios, instrumentos e natureza deverão ser discutidos com os discentes no início do semestre letivo, e devem ser descritos nos Planos de Ensino. Recomenda-se ainda, que os Planos de Ensino possam ser disponibilizados online por meio do sistema acadêmico (Q-Acadêmico ou outro vigente), possibilitando assim, que os alunos e/ou responsáveis conheçam os critérios e procedimentos de avaliação adotado em um determinado componente curricular/disciplina.

Também deve ser observado que apesar de ser da livre escolha do professor a definição da quantidade de instrumentos a serem aplicados, deve-se seguir a organização didática do IFAM de modo a garantir que o quantitativo mínimo seja cumprido. No presente momento de elaboração deste projeto, a resolução vigente é Nº 94 CONSUP/IFAM de 23/12/2015, e em seu artigo 138, estabelece o mínimo 03 (três) instrumentos avaliativos, sendo 01 (um) escrito

por módulo letivo para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio na Forma Subsequente.

O docente deverá divulgar o resultado de cada avaliação aos discentes, antes da avaliação seguinte, bem como sua divulgação ocorrerá ao fim de cada bimestre com o registro no sistema acadêmico. E a cada fim de bimestre, os pais ou responsáveis legais deverão ser informados sobre o rendimento escolar do estudante.

O registro da avaliação da aprendizagem deverá ser expresso em nota e obedecerá a uma escala de valores de 0 a 10 (zero a dez), cuja pontuação mínima para promoção seguirá os critérios estabelecidos na organização didática do IFAM. Atualmente, conforme a Resolução Nº 94 CONSUP/IFAM de 23/12/2015 a pontuação mínima é de 6,0 (seis) por disciplina.

Ao discente que faltar a uma avaliação por motivo justo, será concedida uma nova oportunidade por meio de uma avaliação de segunda chamada. Para obter o direito de realizar a avaliação de segunda chamada o aluno deverá protocolar sua solicitação e encaminhá-la a Coordenação do Curso. Critérios e prazos para solicitação de segunda chamada deverão seguir as recomendações da organização didática do IFAM vigente.

Ao discente que não atingir o objetivo proposto, ou seja, que tiver um baixo rendimento escolar, será proporcionado estudos de recuperação paralela no período letivo.

A recuperação paralela está prevista durante todo o itinerário formativo e tem como objetivo recuperar processos de formação relativos a determinados conteúdos, a fim de suprimir algumas falhas de aprendizagem. Esses estudos de recuperação da aprendizagem ocorrerão de acordo com o disposto na organização didática do IFAM e orientações normativas da PROEN.

Além disso, haverá um Conselho de Classe estabelecido de acordo com as diretrizes definidas na organização didática do IFAM, com poder deliberativo que, reunir-se-á sempre que necessário para avaliação do processo ensino aprendizagem. Maior detalhamento sobre os critérios e procedimentos de avaliação, exame final, recuperação da aprendizagem, regime de dependência e revisão de avaliação são tratados pela organização didática vigente (Resolução Nº 94 CONSUP/IFAM de 23/12/2015).



## 8.1 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Conforme a Resolução N. 94, os critérios de avaliação da aprendizagem serão estabelecidos pelos docentes nos Planos de Ensino e deverão ser discutidos com os discentes no início do semestre letivo, destacando-se o desenvolvimento:

- I – do raciocínio;
- II – do senso crítico;
- III – da capacidade de relacionar conceitos e fatos;
- IV – de associar causa e efeito;
- V – de analisar e tomar decisões;
- VI – de inferir; e
- VII – de síntese.

A Avaliação deverá ser diversificada, podendo ser realizada, dentre outros instrumentos, por meio de:

- I – provas escritas;
- II – trabalhos individuais ou em equipe;
- III – exercícios orais ou escritos;
- IV – artigos técnico-científicos;
- V – produtos e processos;
- VI – pesquisa de campo, elaboração e execução de projetos;
- VII – oficinas pedagógicas;
- VIII – aulas práticas laboratoriais;
- IX – seminários; e
- X – auto-avaliação.

A natureza da avaliação da aprendizagem poderá ser teórica, prática ou a combinação das duas formas, utilizando-se quantos instrumentos forem necessários ao processo ensino e aprendizagem, estabelecidos nos Planos de Ensino, respeitando-se, **por disciplina**, a aplicação mínima de:

- I – 02 (dois) instrumentos avaliativos, sendo 01 (um) escrito por etapa para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio na Forma Integrada;
- II – 03 (três) instrumentos avaliativos, sendo 01 (um) escrito por módulo letivo para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio nas Formas



Subsequente e Concomitante, e na Forma Integrada à Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – EJA/EPT;

III – 02 (dois) instrumentos avaliativos, sendo 01 (um) escrito por período letivo, para os Cursos de Graduação.

Ainda segundo a Resolução, compete ao docente divulgar o resultado de cada avaliação aos discentes, antes da avaliação seguinte, podendo utilizar-se de listagem para a ciência dos mesmos.

No que tange à Educação a Distância, o processo de avaliação da aprendizagem será contínuo, numa dinâmica interativa, envolvendo todas as atividades propostas no Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem e nos encontros presenciais. Nessa modalidade, o docente deverá informar o resultado de cada avaliação, postando no Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem o instrumento de avaliação presencial com seu respectivo gabarito.

## 8.2 NOTAS

O registro da avaliação da aprendizagem deverá ser expresso em notas e obedecerá a uma escala de valores de 0 a 10 (zero a dez), cuja pontuação mínima para promoção será 6,0 (seis) por disciplina, admitindo-se a fração de apenas 0,5 (cinco décimos). Os arredondamentos se darão de acordo com os critérios:

I – as frações de 0,1 e 0,2 arredondam-se para o número natural mais próximo. Por exemplo, se a nota for 8,1 ou 8,2, o arredondamento será para 8,0.

II – as frações de 0,3; 0,4; 0,6 e 0,7 arredondam-se para a fração 0,5. Por exemplo, se a nota for 8,3 ou 8,7, o arredondamento será para 8,5.

III – as frações de 0,8 e 0,9 arredondam-se para o número natural mais próximo. Por exemplo, se a nota for 8,8 ou 8,9, o arredondamento será para 9,0.

A divulgação de notas ocorrerá por meio de Atas que deverão ser publicadas pela Direção de Ensino, ou equivalente do campus, considerando:

I – Atas Parciais, apresentadas ao final de cada etapa dos Cursos Técnicos de Nível Médio na Forma Integrada;

II – Atas Finais, apresentadas ao final do semestre/ano letivo dos cursos ofertados.

Deverá constar a data de publicação nas Atas, visto que o corpo discente terá um prazo máximo de 72 (setenta e duas) horas para solicitação de correção, via protocolo, devidamente justificado e comprovado.

### 8.3 AVALIAÇÃO EM SEGUNDA CHAMADA

A avaliação de segunda chamada configura-se como uma nova oportunidade ao discente que não se fez presente em um dado momento avaliativo, tendo assegurado o direito de solicitá-la, via protocolo, à Coordenação de Ensino/Curso/Área/Polo ou equivalente, no prazo máximo de 72 (setenta e duas) horas, por motivo devidamente justificado.

Vale ressaltar que, nos cursos na modalidade da Educação a Distância, será permitida somente para avaliação presencial.

A solicitação de avaliação de segunda chamada será analisada com base nas seguintes situações:

- I – estado de gravidez, a partir do oitavo mês de gestação e durante a licença maternidade, comprovada por meio de atestado médico do Setor de Saúde do *campus*, quando houver, ou atestado médico do Sistema de Saúde Público ou Privado, endossado pelo Setor de Saúde do *campus*, quando houver;
- II – casos de doenças infectocontagiosas e outras, comprovadas por meio de atestado médico endossado pelo Setor de Saúde do *campus*, quando houver;
- III – doença comprovada por meio de atestado médico, fornecido ou endossado, pelo Setor de Saúde do *campus*, quando houver, ou pelos Sistemas de Saúde Públicos ou Privados;
- IV – inscrição e apresentação em serviço militar obrigatório;
- V – serviço à Justiça Eleitoral;
- VI – participação em atividades acadêmicas, esportivas, culturais, de ensino, pesquisa e extensão, representando o IFAM, emitida pela Diretoria de Ensino, ou equivalente do *campus*;
- VII – condição de militar nas Forças Armadas e Forças Auxiliares, como Policiais Militares, Bombeiros Militares, Guardas Municipais e de Trânsito, Policiais Federais, Policiais Civis, encontrar-se, comprovadamente no exercício da função, apresentando documento oficial oriundo do órgão ao qual esteja vinculado administrativamente;
- VIII – licença paternidade devidamente comprovada;
- IX – doação de sangue;

- X – prestação de serviço, emitida por meio de declaração oficial de empresa ou repartição;
- XI – convocação do Poder Judiciário ou da Justiça Eleitoral;
- XII – doença de familiares, em primeiro grau, para tratamento de saúde, comprovada por meio de atestado médico fornecido pelo Setor de Saúde do *campus*, quando houver, dos Sistemas de Saúde Público ou Privado endossado pelo Setor de Saúde;
- XIII – óbito de familiares, em primeiro grau; e
- XIV – casamento civil.

Os casos omissos deverão ser analisados pela Diretoria de Ensino, ou equivalente do *campus*, com apoio da Equipe Pedagógica e demais profissionais de apoio ao discente.

De acordo com a Resolução, compete à Coordenação de Ensino/Curso/Área/Polo ou equivalente, após a análise, autorizar ou não, a avaliação de segunda chamada, ouvido o docente da disciplina, no prazo de 72 (setenta e duas) horas, considerando os dias úteis, após a solicitação do discente.

Caso autorizada, caberá ao docente da disciplina agendar a data e horário da avaliação de segunda chamada, de acordo com os conteúdos ministrados, a elaboração e a aplicação da avaliação da aprendizagem, no prazo máximo de 08 (oito) dias úteis contados a partir do deferimento da solicitação.

#### 8.4 PROMOÇÃO NOS CURSOS TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO NAS FORMAS SUBSEQUENTE E CONCOMITANTE

Além do que já fora mencionado sobre avaliações no IFAM, há algumas especificidades nos Cursos Técnicos de Nível Médio nas Formas Subsequente e Concomitante e na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Seguem:

- Ao discente que não comparecer à avaliação deverá ser registrada a nota 0,0 (zero).
- A nota final de cada componente curricular/disciplina será a média aritmética obtida na(s) etapa(s) /semestre(s).



Para efeito de promoção e retenção, serão aplicados os critérios abaixo especificados, por componente curricular/disciplina:

I – o discente que obtiver, no mínimo, Média da Disciplina (MD) igual ou superior a 6,0 (seis) e frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária do componente curricular/disciplina, oferecido no semestre letivo, será considerado promovido.

II – o discente dos Cursos Técnicos de Nível Médio na Forma Concomitante que obtiver Média da Disciplina (MD) no intervalo  $2,0 \leq MD < 6,0$  em no máximo 03 (três) componentes curriculares/disciplinas e frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária do componente curricular/disciplina, oferecidos no semestre letivo, terá assegurado o direito de realizar o Exame Final nos mesmos.

III – o discente dos Cursos Técnicos de Nível Médio na Forma Subsequente que obtiver Média da Disciplina (MD) no intervalo  $2,0 \leq MD < 6,0$  em no máximo 03 (três) componentes curriculares/disciplinas e frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária do componente curricular/disciplina, oferecidos no semestre letivo, terá assegurado o direito de realizar o Exame Final nos mesmos.

IV – o discente dos Cursos Técnicos de Nível Médio na Forma Integrada à Modalidade EJA que obtiver Média da Disciplina (MD) no intervalo  $2,0 \leq MD < 6,0$  em no máximo 05 (cinco) componentes curriculares/disciplinas e frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária do componente curricular/disciplina, oferecidos no semestre letivo, terá assegurado o direito de realizar o Exame Final nos mesmos.

V – o discente que obtiver Média Semestral (MS)  $< 2,0$  e frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária do componente curricular/disciplina, oferecido no semestre letivo, estará retido por nota nos mesmos.

VI – será submetido ao Conselho de Classe Final o discente que obtiver Média Final da Disciplina (MFD) no intervalo  $4,0 \leq MFD < 5,0$  e com frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária do componente curricular/disciplina, oferecido no semestre letivo.

VII – o discente que obtiver Média Final da Disciplina (MFD)  $\geq 5,0$  nas disciplinas em que realizou o Exame Final e com frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária do componente curricular/disciplina, oferecido no semestre letivo, será considerado promovido.

VIII – após o Conselho de Classe Final, o discente que permanecer com Média Final da Disciplina (MFD)  $< 5,0$  e com frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária do componente curricular/disciplina oferecido no cada semestre letivo, será considerado retido por nota.

IX – o discente que obtiver Média da Disciplina (MD)  $\geq 6,0$  e frequência inferior a 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária do componente curricular/disciplina, oferecido no semestre letivo, será considerado retido por falta.

Parágrafo único. O Conselho de Classe Final atribuirá, se julgar pertinente, Média Final da Disciplina (MFD) igual a 5,0 (cinco) à componente curricular/disciplina, para a promoção do discente.

Para efeito de cálculo da Média da Disciplina (MD), bem como da Média Final da Disciplina (MFD) serão consideradas, respectivamente, as seguintes expressões:

$$MD = \frac{\sum NA}{N} \geq 6,0$$

Onde:

MD = Média da Disciplina;

NA = Notas das Avaliações;

N = Número de Avaliações.

$$MFD = \frac{MD + EF}{2} \geq 5,0$$

Onde:

MFD = Média Final da Disciplina;



MD = Média da Disciplina;

EF = Exame Final.

## 8.5 REVISÃO DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

O discente que discordar dos resultados obtidos nos instrumentos de aferição da aprendizagem poderá requerer revisão dos procedimentos avaliativos do componente curricular/disciplina.

O pedido de revisão deverá ser realizado, via protocolo, à Diretoria de Ensino, ou equivalente do campus, especificando quais itens ou questões deverão ser submetidos à reavaliação, com suas respectivas justificativas, no prazo de 72 (setenta e duas) horas, considerando os dias úteis, após a divulgação do resultado da avaliação.

Cabe à Diretoria de Ensino, ou equivalente, do *campus*, com apoio do Coordenador de Ensino/Curso/Área/Polo, quando houver, dar ciência ao docente da disciplina para emissão de parecer.

Caso o docente seja contrário à revisão do instrumento avaliativo, cabe à Diretoria de Ensino, ou equivalente do *campus*, designar uma comissão composta por 02 (dois) docentes do curso ou área e 01 (um/uma) Pedagogo (a), quando houver, para deliberação sobre o assunto no prazo máximo de 72 (setenta e duas) horas a partir da manifestação docente, considerando os dias úteis.

## 9 CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Conforme a Resolução CNE/CEB Nº 6 de 20 de setembro de 2012, a certificação profissional abrange a avaliação do itinerário profissional e de vida do estudante, visando ao seu aproveitamento para prosseguimento de estudos ou reconhecimento para fins de certificação para exercício profissional, de estudos não formais, e experiência no trabalho, bem como de orientação para continuidade de estudos, segundos itinerários formativos coerentes com os históricos profissionais dos cidadãos, para valorização da experiência extraescolar.

O discente receberá o diploma de Técnico de Nível Médio em Automação Industrial pelo IFAM, após a integralização de todos os componentes curriculares estabelecidos neste Projeto Pedagógico de Curso, integralização do Estágio Profissional Supervisionado ou Projeto de Conclusão de Curso Técnico - PCCT e a integralização das Atividades Complementares.

A solicitação de emissão do diploma deverá ser protocolada no *campus* pelo discente e/ou responsável legal, e todas as normativas para emissão do diploma seguirão a Organização Didático-Acadêmica do IFAM, e pela regulamentação própria a ser definida pela Pró-Reitoria de Ensino, apreciada pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão e aprovada pelo Conselho Superior do IFAM.



## 10 BIBLIOTECA, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

### 10.1 BIBLIOTECA

Em uma sociedade onde os recursos computacionais propiciam busca, acesso e apropriação da informação, justifica-se analisar os usuários/clientes no planejamento e avaliação dos serviços e produtos disponibilizados pelas Bibliotecas.

As bibliotecas precisam pensar em inovação e adequação dos espaços e atividades, com foco nas melhorias da qualidade dos serviços e produtos oferecidos com objetivo de atender as demandas por acesso, uso e satisfação por parte de seus usuários.

É necessário avaliar, analisar e adequar nas áreas de atendimento, recursos computacionais, processos operacionais e no desenvolvimento de serviços ao usuário alinhados com suas demandas e relevância.

O Acervo da Biblioteca “Prof. Frederico Wilhelm Kempter Filho” é composto de livros, folhetos, revistas, TCCs e multimeios. A Biblioteca é franqueada aos discentes, docentes e servidores técnicos – administrativos do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), devidamente cadastrados e registrados no sistema informatizado de Controle Acadêmico.

#### Relação de Livros da Biblioteca: Acervo ELETRONICA

| Nº | TÍTULO/SUBTÍTULO                               | Autoria                   | QUANT. |
|----|------------------------------------------------|---------------------------|--------|
| 1  | ELETRONICA DIGITAL: CURSO PRATICO E EXERCICIOS | MENDONÇA, Alexandre       | 4      |
| 2  | SISTEMAS DIGITAIS: PRINCIPIOS E APLICAÇÕES     | TOCCI, Ronald J.          | 10     |
| 3  | MICROELETRONICA                                | ERDELEIN, Rolf            | 7      |
| 4  | ELETRONICA INDUSTRIAL: TEORIA E APLICAÇÕES     | LANDER, Cyril W.          | 2      |
| 5  | ELETRONICA INDUSTRIAL                          | VERVLOT, Werther A.       | 2      |
| 6  | ELETRONICA INDUSTRIAL. VOL 1                   | ALBUQUERQUE, Ivan José de | 3      |
| 7  | ELETRONICA INDUSTRIAL. VOL 1                   | ARNOLD, Robert            | 7      |



|    |                                                   |                                  |    |
|----|---------------------------------------------------|----------------------------------|----|
| 8  | ELETRONICA INDUSTRIAL. VOL 2                      | ARNOLD, Robert                   | 5  |
| 9  | ELETRONICA INDUSTRIAL. VOL 3                      | ARNOLD, Robert                   | 4  |
| 10 | ELETRONICA INDUSTRIAL. VOL 4                      | ARNOLD, Robert                   | 6  |
| 11 | ELETRONICA INDUSTRIAL: MONTAGEM                   | SANCHES, Durval                  | 9  |
| 12 | METROLOGIA NA INDUSTRIAL                          | LIRA, Francisco Adval de         | 10 |
| 13 | ELETRONICA INDUSTRIAL                             | FIGINI, Gianfranco               | 5  |
| 14 | ELETRONICA INDUSTRIAL. 1. ED.                     | ALMEIDA, José Luiz<br>Antunes    | 5  |
| 15 | ELETRONICA INDUSTRIAL. 4 ED.                      | ALMEIDA, José Luiz<br>Antunes    | 10 |
| 16 | INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL                         | SOISSO, Harold                   | 1  |
| 17 | CURSO BÁSICO DE ELETRICIDADE                      | MAYA, Paulo Alvaro               | 3  |
| 18 | EQUIPAMENTO ELETRICO INDUSTRIAL                   | SCHIMIDT, Walfredo               | 8  |
| 19 | ELETRICIDADE INDUSTRIAL                           | MARTINO, G.                      | 8  |
| 20 | ELETRONICA INDUSTRIAL. 2.ED                       | LANDER, Cyril W.                 | 7  |
| 21 | INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL                         | SOISSO, Harold                   | 4  |
| 22 | INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL                         | FIALHO, Arivelto<br>Bustamante   | 5  |
| 23 | INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO ELETRICA.<br>3 ED.        | TORRELRA, Raul<br>Peragallo      | 5  |
| 24 | INSTRUMENTAÇÃO & CONTROLE                         | BOLTON, W.                       | 3  |
| 25 | INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL                         | SIEMENS, A.G                     | 1  |
| 26 | SEMICONdutores                                    | SIEMENS, A.G                     | 2  |
| 27 | INSTRUMENTAÇÃO ELETRONICA:<br>ANALOGICA E DIGITAL | BASTOS, Arilson                  | 9  |
| 28 | ENGENHARIA DE ANTENAS                             | RIOS, Luiz Gonzaga               | 5  |
| 29 | PROPAGAÇÃO DAS ONDAS<br>ELETROMAGNETICAS          | RIBEIRO, José Antonio<br>Justino | 9  |
| 30 | ABC DAS ANTENAS                                   | LYTEL, Allan                     | 1  |
| 31 | MICROONDAS                                        | SMIT, Jaroslav                   | 9  |
| 32 | ONDAS E ANTENAS                                   | SMIT, Jaroslav                   | 3  |
| 33 | ELETRONICA BASICA. VOL 1                          | VALKENBURGH, Van                 | 4  |





|    |                                                              |                               |    |
|----|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|----|
| 34 | ELETRONICA BASICA. VOL 2                                     | VALKENBURGH, Van              | 4  |
| 35 | ELETRONICA BASICA. VOL 3                                     | VALKENBURGH, Van              | 5  |
| 36 | ELETRONICA BASICA. VOL 4                                     | VALKENBURGH, Van              | 4  |
| 37 | ELETRONICA BASICA. VOL 5                                     | VALKENBURGH, Van              | 3  |
| 38 | ELETRONICA BASICA. VOL 6.                                    | VALKENBURGH, Van              | 3  |
| 39 | FUNDAMENTOS DE ELETRONICA                                    | TORRES, Gabriel               | 7  |
| 40 | ELETRONICA                                                   | AIUB, José Eduardo            | 1  |
| 41 | PRINCIPIOS DE ELETRONICA:<br>CIRCUITOS ELETRÔNICOS I. VOL 2  | GRAY, Paul E.                 | 3  |
| 42 | PRINCIPIOS DE ELETRONICA:<br>CIRCUITOS ELETRÔNICOS II. VOL 3 | GRAY, Paul E.                 | 1  |
| 43 | ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL                              | IDOETA, Ivan Valeije          | 8  |
| 44 | CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA                                   | FERREIRA, Ailtan<br>Póvoas    | 8  |
| 45 | ELETRÔNICA. VOLUME 2                                         | MALVINO, ALBERT<br>PAUL       | 8  |
| 46 | ELETRÔNICA APLICADA. VOL 1.                                  | NOVO, DARCY<br>DOMINGUES      | 1  |
| 47 | ELETRÔNICA APLICADA. VOL 2.                                  | NOVO, DARCY<br>DOMINGUES      | 1  |
| 48 | ELETRONICA APLICADA                                          | TURNER, L.W.                  | 1  |
| 49 | MANUAL DE ELECTRONICA                                        | McGOLDRICK, P.J.              | 1  |
| 50 | ELETRONICA I                                                 | HEEREN, DORIVAL               | 1  |
| 51 | ELECTRONICA RAZONADA                                         | VIVAS, JOSE MANUEL<br>PUCHOL  | 1  |
| 52 | ELETRONICA                                                   | ORSINI, L.Q.                  | 2  |
| 53 | ELETRONICA. 2.ED. VOL 2                                      | MILMAN, JACOB                 | 2  |
| 54 | ELETRONICA. 2.ED. VOL 2                                      | CAPUANO, FRANCISCO<br>GABRIEL | 8  |
| 55 | ELETRONICA. 4 ED. VOL 1                                      | MALVINO, ALBERT<br>PAUL       | 10 |
| 56 | ELETRONICA. 4 ED. VOL 2                                      | MALVINO, ALBERT               | 20 |



|    |                                                        |                                  |   |
|----|--------------------------------------------------------|----------------------------------|---|
|    |                                                        | PAUL                             |   |
| 57 | ELETRONICA NO LABORATORIO                              | MALVINO, A.P                     | 5 |
| 58 | AMPLIFICADORES OPERACIONAIS                            | GRUITER, ARTUR<br>FRANÇOIS       | 5 |
| 59 | AMPLIFICADOR OPERACIONAL                               | LANDO, ROBERTO<br>ANTONIO        | 9 |
| 60 | ABC DOS TRANSISTORES                                   | MANN, GEORGE B.                  | 1 |
| 61 | TRANSDUTORES E INTERFACES                              | WERNECK, MARCELO<br>MARTINS      | 5 |
| 62 | ABC DOS TRANSFORMADORES &<br>BOBINAS                   | BUKSTEIN, EDWARD J.              | 2 |
| 63 | AMPLIFICADORES OPERACIONAIS                            | SEABRA, ANTONIO<br>CARLOS        | 2 |
| 64 | DISPOSITIVOS SEMICONDUTORES                            | MELLO, HILTON A.                 | 1 |
| 65 | MOTORES ELÉTRICOS: MANUTENÇÃO E<br>TESTES              | ALMEIDA, JASON<br>EMIRICK DE     | 2 |
| 66 | MOTORES E GERADORES. VOL 5                             | ENCICLOPEDIA<br>RECORD           | 1 |
| 67 | DIICIONARIO DE ELETRONICA E FISICA<br>DO ESTADO SOLIDO | BIASIM RONALDO<br>SERGIO DE      | 1 |
| 68 | TRANSISTORES                                           | VILELA, ANTONIO ABEL<br>CORREIA  | 1 |
| 69 | 101 USOS PARA O SEU GERADOR DE<br>SINAIS               | MIDDLETON, ROBERT<br>G.          | 1 |
| 70 | CAPACITADORES                                          | CONSTANTA                        | 1 |
| 71 | CIRCUITOS DE TRANSISTORES                              | COWLES, I.G                      | 1 |
| 72 | COMO PROJETAR AUDIO<br>AMPLIFICADORES                  | WATERS, FARL J.                  | 1 |
| 73 | AMPLIFICADORES DE F.I. E<br>DETECTORES DE VÍDEO        | ALMEIDA JR, ALCYONE<br>FERNANDES | 1 |
| 74 | AMPLIFICADORES DE VIDEO E<br>SISTEMAS C.A.G            | ALMEIDA JR, ALCYONE<br>FERNANDES | 1 |
| 75 | COMPORTAMENTO ELETRONICO E                             | NUSSBAUM, ALLEN                  | 1 |



|    |                                                         |                               |    |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------------------|----|
|    | MAGNETICO DOS MATERIAIS                                 |                               |    |
| 76 | RADAR BASICO. VOL 1                                     | VALKENBURGH, VAN              | 1  |
| 77 | O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO             | ALMEIDA JR, ALCYONE FERNANDES | 2  |
| 78 | RADIO-ASTRONOMIA: NOÇÕES                                | SMIT, JAROSLAV                | 1  |
| 79 | O TRANSISTOR: TEORIA, DEFEITOS, ESQUEMAS                | CABRERA, ISIDRO H.            | 2  |
| 80 | SUPERCONDUTIVIDADE                                      | MAYO, JONATHAN L.             | 1  |
| 81 | ELETRONICA: TODOS OS COMPONENTES                        | SOUZA, MARCO A. MARQUES       | 2  |
| 82 | CURSO COMPLETO DE ELETRONICA                            | HEMUS                         | 17 |
| 83 | ELETRONICA BÁSICA: TEORIA E PRÁTICA                     | ANDREY, JOAO MICHEL           | 1  |
| 84 | ELETRONICA BÁSICA: TEORIA E PRÁTICA                     | WILSON, J.A.                  | 2  |
| 85 | MANUAL INTERNACIONAL DE TRANSISTORES                    | FREIRE, PEDRO A.              | 2  |
| 86 | HANBOOK OF THICK-AND THIN-FILM: HYBRID MICROELECTRONICS | GUPTA, TAPAN K.               | 3  |
| 87 | SOFTWARE ENGINEERING FOR IMAGE SYSTEMS                  | LAPLANTE, PHILIP A.           | 3  |
| 88 | SEMICONDUCTOR MEASUREMENTS & INSTRUMENTATION            | RUNYAN, W.R.                  | 2  |
| 89 | SENSOR AND TRANSDUCERS                                  | SINCLAIR, IAN                 | 3  |
| 90 | VACUUM MICRO-ELETRONICS                                 | ZHU, WEI                      | 8  |
| 91 | MICROSHIP FABRICATION                                   | ZANT, PETER VAN               | 3  |
| 92 | SBMICRO2000: XV INTERNATIONAL CONFERENCE ON MICROEL.    | BRAGA, NELSON L. A.           | 1  |
| 93 | SBCI 2000: 13 TH SYMPOSIUM ON INTEGRATED                | REIS, RICARDO                 | 1  |
| 94 | OPTOELECTRONICS                                         | ROSENER, EMANNUEL             | 3  |
| 95 | ELECTRONIC COMPONENTS AND                               | SANGWINE, S.J                 | 3  |



|     |                                                   |                            |   |
|-----|---------------------------------------------------|----------------------------|---|
|     | TECNOLOGY                                         |                            |   |
| 96  | FUNDAMENTS OF SEMICONDUCTOR FABRICATION           | MAY, GARY S.               | 3 |
| 97  | HANDBOOK OF BATTERIES                             | LINDEN, DAVID              | 3 |
| 98  | THIN FILM MATERIAL TECHNOLOGY                     | WASA, KIYOTAKA             | 3 |
| 99  | SURFACE MOUNT TECHNOLOGY: PRINCIPLES PRACTICE     | PRASAD, RAY P.             | 2 |
| 100 | THE MECHATRONICS HANDBOOK                         | BISHOP, ROBERT H.          | 5 |
| 101 | AN INTRODUCTION TO CNC MACHINING NA PROGRAMING    | GIBBS, DAVID               | 1 |
| 102 | DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES: TIRISTORES          | ALMEIDA, JOSE LUIZ ANTUNES | 4 |
| 103 | MANUAL DO INSTALADOR ELETRICISTA                  | SCHEID, H.                 | 6 |
| 104 | ELETRICIDADE SEM MESTRE                           | LIMA, ED                   | 1 |
| 105 | CURSO BASICO DE ELETRICIDADE                      | MAYA, PAULO ALVARO         | 4 |
| 106 | OSCILADORES                                       | SOBRINHO, JOSE PINTO F.    | 2 |
| 107 | CONSTRUÇÃO: CALIBRAÇÃO REPARAÇÃO                  | FRITZ, O.                  | 1 |
| 108 | MEDIDAS ELETRICAS E ENSAIOS DE MAQUINAS ELETRICAS | MARTIGNONI, ANGELO         | 6 |
| 109 | TÉCNICAS DE ATERRAMENTOS ELETRICOS                | LEITE, CARLOS M            | 5 |
| 110 | MEDIDORES E PROVADORES ELETRONICOS                | RISSE, JOSEPH A.           | 1 |
| 111 | CURSO DE ELETRONICA. VOL 3                        | HEMUS                      | 1 |
| 112 | CURSO DE ELETRONICA. VOL 4                        | HEMUS                      | 1 |
| 113 | MAQUINAS ELETRICAS. VOL 1                         | ARNOL, ROBERT              | 8 |
| 114 | MAQUINAS ELETRICAS. VOL 2                         | ARNOL, ROBERT              | 2 |
| 115 | SELEÇÃO E APLICAÇÃO DE MOTORES ELETRICOS          | LOBOSCO, ORLANDO SILVIO    | 1 |
| 116 | MAQUINAS ELETRICAS                                | FITZGERALD. A.E.           | 5 |



|     |                                                         |                                |   |
|-----|---------------------------------------------------------|--------------------------------|---|
| 117 | TECNICAS DE MANUTENÇÃO PREDITIVA.<br>VOL 1              | NEPOMUCENO, L.X.               | 1 |
| 118 | PANORAMA NACIONAL EM<br>TRANSPORTES 2004                | BRASILEIRO, ANISIO             | 1 |
| 119 | MAQUINAS ELETRICAS: TEORIA E<br>ENSAIOS                 | CARVALHO, GERALDO              | 5 |
| 120 | MAQUINAS ELETTRICAS                                     | FITZGERALD. A.E.               | 2 |
| 121 | EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E DE<br>PROCESSOS              | MACINTYRE,<br>ARCHIBALD JOSEPH | 2 |
| 122 | COMMUNICATIONS NETWORK TEST &<br>MEASUREAMENT HANDBOOK  | COMBOS JR, CLYDE F.            | 2 |
| 123 | MULTIMEDIA IMAGE AND VIDEO<br>PROCESSING                | GUSN, LING                     | 3 |
| 124 | DIGITAL SIGNAL PROCESSING                               | SMITH, STEVEN W.               | 5 |
| 125 | INSTALAÇÕES ELETRICAS INDUSTRIAIS                       | MAMEDE FILHO, JOÃO             | 5 |
| 126 | RADIO-FREQUENCY AND MICROWAVE<br>COMMUNICATION CIRCUITS | MISRA, DEVENDRA K.             | 3 |
| 127 | REFLOW SOLDERING PROCESSES NA<br>TROUBLESHOOTING        | LEE, NING CHENG                | 3 |
| 128 | SOLDERS AND SOLDERING                                   | MANKO, HOWARD H.               | 3 |
| 129 | FABRICATING PRINTED CIRCUIT<br>BOARDS                   | WARTERESIAN, JON               | 2 |
| 130 | BEGINNER'S GUIDE TO READING<br>SCHEMATICS               | TRAISTER, ROBERT J.            | 2 |
| 131 | HDTV FOR DUMMIES                                        | BRIERE, DANNY                  | 3 |
| 132 | ROBOT BUILDING FOR DUMMIES                              | ARRICK, ROGER                  | 3 |
| 133 | 2004 LINEAR FAMILY DATABOOKS. VOL 1                     | LINEAR TECNOLOGY               | 1 |
| 134 | 2004 LINEAR FAMILY DATABOOKS. VOL 2                     | LINEAR TECNOLOGY               | 1 |
| 135 | 2004 LINEAR FAMILY DATABOOKS. VOL 3                     | LINEAR TECNOLOGY               | 1 |
| 136 | 2004 LINEAR FAMILY DATABOOKS. VOL 4                     | LINEAR TECNOLOGY               | 1 |
| 137 | 2004 LINEAR FAMILY DATABOOKS. VOL 5                     | LINEAR TECNOLOGY               | 1 |
| 138 | 2004 LINEAR FAMILY DATABOOKS. VOL 6                     | LINEAR TECNOLOGY               | 1 |



|     |                                                    |                        |    |
|-----|----------------------------------------------------|------------------------|----|
| 139 | 2004 LINEAR FAMILY DATABOOKS. VOL 7                | LINEAR TECNOLOGY       | 1  |
| 140 | 2004 LINEAR FAMILY DATABOOKS. VOL 8                | LINEAR TECNOLOGY       | 1  |
| 141 | 2004 LINEAR FAMILY DATABOOKS. VOL 10               | LINEAR TECNOLOGY       | 1  |
| 142 | 2004 LINEAR FAMILY DATABOOKS. VOL 11               | LINEAR TECNOLOGY       | 1  |
| 143 | 2004 LINEAR FAMILY DATABOOKS. VOL 12               | LINEAR TECNOLOGY       | 1  |
| 144 | ELETRONICA BASICA DO ESTADO SÓLIDO. VOL 1          | VALKENBURGH, Van       | 2  |
| 145 | ELETRONICA BASICA DO ESTADO SÓLIDO. VOL 2          | VALKENBURGH, Van       | 2  |
| 146 | ELETRONICA BASICA DO ESTADO SÓLIDO. VOL 3          | VALKENBURGH, Van       | 2  |
| 147 | ELETRONICA BASICA DO ESTADO SÓLIDO. VOL 4          | VALKENBURGH, Van       | 2  |
| 148 | ELETRONICA BASICA DO ESTADO SÓLIDO. VOL 5          | VALKENBURGH, Van       | 2  |
| 149 | TEORIA DOS DISPOSITIVOS DE ESTADO SÓLIDO           | CUTTER, PHILIP         | 3  |
| 150 | PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELETRICOS                     | ARAUJO, ARLOS ANDRE S. | 5  |
| 151 | QUALIDADE NA ENERGIA ELETRICA                      | ALDABO, RICARDO        | 5  |
| 152 | BASES FISICAS E TECNOLOGICAS APLICADAS AOS RAIOS X | DIMENSTEIN, RENATO     | 5  |
| 153 | MATERIAIS E DISPOSITIVOS ELETRONICA                | REZENDE, SERGIO M.     | 7  |
| 154 | A COMPATIBILIDADE ELETROMAGNETICA                  | KOUYOUMDJIAN, ARA      | 5  |
| 155 | INTERFERENCIA ELETROMAGNETICA                      | SANCHES, DURVAL        | 3  |
| 156 | ELEMENTOS DE MÁQUINAS. 1 ED.                       | MELCONIAN, SARKIS      | 1  |
| 157 | ELEMENTOS DE MÁQUINAS. 3 ED.                       | MELCONIAN, SARKIS      | 3  |
| 158 | MATERIAIS ELETRICOS. 2 ED. VOL 1                   | SCHIMIDT, WALFREDO     | 10 |



|     |                                                |                      |    |
|-----|------------------------------------------------|----------------------|----|
| 159 | MATERIAIS ELETRICOS. 2 ED. VOL 2               | SCHIMIDT, WALFREDO   | 10 |
| 160 | PRINCIPIOS DE REFRIGERAÇÃO                     | HEMUS                | 3  |
| 161 | SISTEMAS SICRONOS E SERVOMECANICOS. VOL 1      | VALKENBURGH, Van     | 1  |
| 162 | SISTEMAS SICRONOS E SERVOMECANICOS. VOL 2      | VALKENBURGH, Van     | 2  |
| 163 | INICIAÇÃO AO TRANSISTOR                        | MOREAU, MICHEL       | 1  |
| 164 | MICROELETRONICA                                | SEDRA, ADEL S.       | 5  |
| 165 | 101 USOS PARA O SEU OSCILOSOPIO                | MIDDLETON, ROBERT G. | 1  |
| 166 | SENSORES INDUSTRIAIS: FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES | THOMAZINI, DANIEL    | 6  |

## 10.2 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

| DESCRIÇÃO DAS ÁREAS | AREA (m <sup>2</sup> ) |
|---------------------|------------------------|
| Terreno             | 36.300                 |
| Área construída     | 11.813                 |
| Área não construída | 24.487                 |

Fonte: COAP/CMDI

| DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES | QUANTIDADE |
|-------------------------|------------|
| SALA DE AULAS           | 18         |
| SALA DE DESENHO         | 01         |
| SALA DE ARTE            | 01         |
| SALAS DE TREINAMENTOS   | 02         |
| LABORATÓRIOS            | 15         |
| MINI-AUDITÓRIOS         | 01         |
| BIBLIOTECA              | 01         |
| QUADRA POLIESPORTIVA    | 01         |



|         |    |
|---------|----|
| GINASIO | 01 |
| PISCINA | 01 |

### 10.2.1 LABORATÓRIOS DE ELETRÔNICA E ELETRICIDADE

| ITENS                   | LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA E ELETRICIDADE                                                  |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quantidade              | 05 (CINCO) ambientes                                                                      |
| Capacidade              | 20 (VINTE) alunos                                                                         |
| Mobiliário              | 06 (SEIS) bancadas com três/quatro cadeiras<br>Armário com portas para guarda do material |
| RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS |                                                                                           |
| Quantidade              | Especificação                                                                             |
| 06                      | Fonte de alimentação                                                                      |
| 06                      | Osciloscópio analógico de 2 canais                                                        |
| 06                      | Geradores de Áudio                                                                        |
| 06                      | Multímetros                                                                               |
| 06                      | Kits para prática de Eletrônica Digital e Analógica                                       |

### 10.2.2 LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

| ITENS                   | LABORATÓRIO DE PROGRAMAÇÃO                                         |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Quantidade              | 03 (três) ambientes                                                |
| Capacidade              | 40 (quarenta) alunos                                               |
| Mobiliário              | 20 (vinte) mesas com computadores                                  |
| Hardware                | 20 (vinte) Microcomputadores ligados em rede com acesso a internet |
| Softwares               | Sistema Operacional Windows, Office, Linguagem C                   |
| RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS |                                                                    |
| Quantidade              | Especificação                                                      |
| 20                      | Microcomputadores completos                                        |

## 10.2.3 LABORATÓRIOS DE AUTOMAÇÃO

| ITENS                   | LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO                                                         |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Quantidade              | 01 (um) ambiente                                                                 |
| Capacidade              | 20 (vinte) alunos                                                                |
| Mobiliário              | 06 (seis) bancadas com duas cadeiras<br>01 (uma) mesa para o professor           |
| Hardware                | 06 (seis) Computadores                                                           |
| Softwares               | Sistema Operacional Windows<br>Simulador EWB e programas específicos de controle |
| RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS |                                                                                  |
| Quantidade              | Especificação                                                                    |
| 06                      | Microcomputadores completos                                                      |
| 01                      | Simulador de CNC                                                                 |
| 01                      | Braço mecânico                                                                   |
| 06                      | CLP                                                                              |
| 01                      | Fresadora de PCI                                                                 |

## 10.2.4 LABORATÓRIOS DE QUÍMICA

| ITENS                   | LABORATÓRIO DE QUÍMICA                         |
|-------------------------|------------------------------------------------|
| Capacidade              | 15 alunos                                      |
| Mobiliário              | 15 bancos, em madeira, balcões de experimentos |
| Quantidade              | 1 ambiente                                     |
| RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS |                                                |
| Quantidade              | Especificação                                  |
| 01                      | Centrífuga                                     |
| 06                      | Microscópios                                   |
| 01                      | Capela                                         |
| 01                      | Destilador de água                             |



## 11 PERFIL DO CORPO DOCENTE E TÉCNICO ADMINISTRATIVO

### 11.1 CORPO DOCENTE

O *campus* Manaus Distrito Industrial conta servidores técnicos administrativos em educação e pessoal terceirizado que colaboram nas rotinas administrativas, bem como de serviços gerais. O *campus* também possui profissionais docentes com formação em áreas variadas que possibilitam a implementação do Curso Técnico de Nível Médio em Automação Industrial na Forma Subsequente.

O quadro 3 apresenta o corpo docente que compõe o curso.

Quadro 4. Corpo Docente

| Professor de              | Nome do Servidor                      | Formação Acadêmica          | Regime de Trabalho |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Análise de Circuito       | ANDRÉ BELTRÃO DE LUCENA               | Eletrônica II               | DE                 |
| Eletrônica Analógica      | AUGUSTO CESAR ALVES BACOVIS           | Eletrônica                  | DE                 |
| Português Instrumental    | CARLA SIMONE FREITAS DE MELO          | Língua Portuguesa           | DE                 |
| Matemática Aplicada       | CARLOS RONALDO CARDOSO DE CARVALHO    | Matemática                  | DE                 |
| Matemática Aplicada       | CLEONOR CRESCÊNCIO DAS NEVES          | Matemática                  | DE                 |
| Gestão e Empreendedorismo | DANIEL NASCIMENTO E SILVA             | Logística                   | DE                 |
| Matemática Aplicada       | DARIO SOUZA ROCHA                     | Matemática                  | DE                 |
| Inglês                    | DARLEA ARAUJO DE SOUZA ESTEU DA COSTA | Língua Estrangeira          | DE                 |
| Inglês                    | DÉBORA DE BRITO OLIVEIRA              | Língua Estrangeira/Espanhol | DE                 |

|                                        |                                    |                             |     |
|----------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----|
|                                        |                                    |                             |     |
| <b>Matemática Aplicada</b>             | ELANE MARTHA BARBOSA DOS SANTOS    | Matemática                  | 40H |
| <b>Instalação Elétrica</b>             | EWERTON ANDREY GODINHO RIBEIRO     | Eletrotécnica               | DE  |
| <b>Higiene Segurança do Trabalho</b>   | FABIAN BEZERRA DE OLIVEIRA         | Engenharia de Seg. Trabalho | DE  |
| <b>Sistema Hidráulico e Pneumático</b> | FERNANDA DA SILVA ALVES            | Controle e Automação        | 20H |
| <b>INGLES</b>                          | FERNANDA REIS CINTRA               | Língua Est. - Espanhol      | 20H |
| <b>LLP</b>                             | FERNANDO CARDOSO DE QUEIROZ JUNIOR | Linguagem de Programação    | 20H |
| <b>Matemática Aplicada</b>             | FERNANDO PEREIRA LIMA FILHO        | Matemática                  | DE  |
| <b>Eletrônica Analógica</b>            | FERNANDO RODRIGUES DE ALMEIDA      | Eletrônica                  | DE  |
| <b>Português Instrumental</b>          | FRANCISCA CORDEIRO TAVARES         | Letras - Língua Portuguesa  | DE  |
| <b>Eletrônica Analógica</b>            | GABRIEL REBELLO GUERREIRO          | Telecomunicações            | DE  |
| <b>Desenho Técnico</b>                 | GEISY ANNY VENÂNCIO                | Desenho Técnico             | DE  |
| <b>LLP</b>                             | GILBERT BREVES MARTINS             | Informática                 | DE  |
| <b>Robotica Industrial</b>             | GILBERTO ANDRADE DA SILVA          | Eletrônica                  | DE  |
| <b>Gestão e Empreendedorismo</b>       | HARLESSON GALÚCIO DE ALMEIDA       | Logística                   | DE  |
| <b>Redes de Protocolos Industriais</b> | HERNAN SANTIAGO MARINHO            | Tecnologia de Software      | 20H |
| <b>Eletrônica Digital</b>              | HILLERMANN FERREIRA OSMIDIO LIMA   | Eletrônica III              | DE  |
| <b>Redes de Protocolos Industriais</b> | ISAAC BENJAMIN BENCHIMOL           | Programação e Automação     | DE  |

|                                        |                                   |                                    |     |
|----------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----|
| <b>Metrologia</b>                      | IVAIR RAFAEL COSTA DOS SANTOS     | Mecânica                           | 20H |
| <b>Matemática Aplicada</b>             | IVAN NOGUEIRA DOS SANTOS          | Matemática                         | DE  |
| <b>Eletrônica Analógica</b>            | JOAO BATISTA PINTO DE OLIVEIRA    | ELETRONICA                         | DE  |
| <b>Sistema Hidraulico e Pneumatico</b> | JORGE ALEXANDER SOSA CARDOZA      | Mecânica                           | DE  |
| <b>Análise de Circuito</b>             | JOSE CARLOS NUNES DE MELLO        | ELETRONICA                         | DE  |
| <b>Eletrônica Analógica</b>            | JOSE DE JESUS BOTELHO DE LIMA     | Eletrônica e Microprocessadores    | DE  |
| <b>Sistema Hidraulico e Pneumatico</b> | JOSE FÁBIO DE LIMA NASCIMENTO     | Mecatrônica                        | 20H |
| <b>Desenho Técnico</b>                 | JOSE PINHEIRO DE QUEIROZ NETO     | Desenho Técnico/Eletrônica         | DE  |
| <b>Eletricidade</b>                    | JUAN GABRIEL DE ALBUQUERQUE RAMOS | Eletrônica I                       | DE  |
| <b>Eletrônica de Digital</b>           | LIVIA DE SOUZA CAMURCA LIMA       | Eletrônica Digital                 | DE  |
| <b>Matemática</b>                      | LIZANDRO MANZATO                  | Matemática                         | DE  |
| <b>Eletricidade</b>                    | LUIZ CARLOS FERREIRA              | Eletrônica                         | DE  |
| <b>Gestão e Empreendedorismo</b>       | MARCOS CARNEIRO DA SILVA          | Administração                      | DE  |
| <b>Eletricidade</b>                    | MARCOS COSTA MACIEL               | Eletrônica e Microprocessadores    | DE  |
| <b>Sistema Hidraulico e Pneumatico</b> | MARCOS DANTAS DOS SANTOS (2015)   | Mecânica                           | 20H |
| <b>Português Instrumental</b>          | MARIA DE FATIMA BARROS SILVA      | Língua Portuguesa                  | DE  |
| <b>Eletrônica Digital</b>              | MARIO DIOGO DE MELO JUNIOR        | Eletrônica                         | 20H |
| <b>Comandos Elétricos</b>              | MARLOS ANDRÉ SILVA RODRIGUES      | Engenharia Elétrica e de Materiais | DE  |





|                                           |                                       |                             |    |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|----|
| <b>Informática Básica</b>                 | MICILA SUMARIA<br>MEDEIROS PEREIRA    | Informática                 | DE |
| <b>Redes de Protocolos Industriais</b>    | IVALDO RODRIGUES<br>E SILVA           | Eletrônica                  | DE |
| <b>Português Instrumental</b>             | PAULO UBIRATÃ<br>FERREIRA MARTINS     | Lingua Portuguesa           | DE |
| <b>Eletrônica de Potencia</b>             | PEDRO FERREIRA DA<br>SILVA FILHO      | Eletrônica                  | DE |
| <b>Eletrônica de Potencia</b>             | PEDRO IVAN DAS<br>GRACAS PALHETA      | Eletrônica Geral            | DE |
| <b>Informática Básica</b>                 | PRISCILA SILVA<br>FERNANDES           | Informática                 | DE |
| <b>Robotica Industrial</b>                | RICARDO BRANDAO<br>SAMPAIO            | Automação industrial        | DE |
| <b>Sistema Hidraulico e Pneumatico</b>    | SANDRO LINO<br>MOREIRA DE<br>QUEIROGA | Engenharia de<br>Materiais  | DE |
| <b>Eletrônica Analógica</b>               | SÉRGIO COSTA<br>MARTINS DE<br>ALENCAR | Eletrônica/Eletricidad<br>e | DE |
| <b>Matemática Aplicada</b>                | SIMONE CRISTINA<br>SILVA MORAES       | Matemática                  | DE |
| <b>Eletrônica Digital</b>                 | URSULA<br>VASCONCELOS<br>ABECASSIS    | Eletroeletrônica            | DE |
| <b>Controlador Logico Programavel CLP</b> | VANDERSON DE LIMA<br>REIS             | Eletroeletrônica            | DE |
| <b>LLP</b>                                | VITOR<br>BREMIGARTNER DA<br>FROTA     | Informática                 | DE |

## 11.2 CORPO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

Quadro 5. Corpo Técnico Administrativo

| <b>Cargo/Função</b> | <b>Nome do Servidor</b> | <b>Formação Acadêmica</b> | <b>Regime de Trabalho</b> |
|---------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ASSISTENTE SOCIAL   | ADRIANE CAMPOS DINELLY  | ESPECIALISTA              | 40                        |
| ASSISTENTE DE       | ADRIELE DE SOUZA        | GRADUADO (A)              | 40                        |

| ALUNOS                                   | BITENCOURT                            |              |    |
|------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|----|
| PSICÓLOGO                                | ALINE FERNANDES DA SILVA PEREIRA      | ESPECIALISTA | 40 |
| TECNICO EM CONTABILIDADE                 | AMANDDA DE FARIA PEIXOTO              | ESPECIALISTA | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO              | ANA LETÍCIA DE SOUZA CÂNDIDO DA SILVA | GRADUADO (A) | 40 |
| PSICÓLOGO                                | ANDREINA SALES SANTOS                 | MESTRADO     | 40 |
| OPERADOR DE MAQUINA COPIADORA            | ANTONIO CARLOS DA FONSECA SOARES      | GRADUADO (A) | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO              | ANTONIO CARLOS LEAL FERREIRA          | ENS. MÉDIO   | 40 |
| VIGILANTE                                | ANTONIO DE SOUZA COUTINHO             | ENS. MÉDIO   | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO              | ÁUREA CILENE LIMA DO NASCIMENTO       | ESPECIALISTA | 40 |
| PEDAGOGA                                 | BRENDA LOPES HOORNWEG VAN RIJ         | ESPECIALISTA | 40 |
| ENGENHEIRA                               | CAMILA SILVA DE MENEZES               | GRADUADO (A) | 40 |
| ODONTOLOGO                               | CÉLIA EMI SASAHARA DA SILVA           | MESTRADO     | 30 |
| AUXILIAR DE ENFERMAGEM                   | CLAUDETE ARAUJO MARQUES               | ESPECIALISTA | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO              | CLAUDIA DOS PASSOS FARIAS             | ENS. MÉDIO   | 40 |
| ANALISTA DE TEC. DA INFORMAÇÃO           | CRISTIANO CAMPOS DO NASCIMENTO        | ESPECIALISTA | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO              | DAMARES DE MORAES LEITE               | ESPECIALISTA | 40 |
| ASSISTENTE DE ALUNOS                     | DANDREIA THAIENNE MOLINA GUERREIRO    | ENS. MÉDIO   | 40 |
| ASSISTENTE DE ALUNOS                     | DANIEL DA SILVA NOGUEIRA              | ENS. MÉDIO   | 40 |
| BIBLIOTECARIA                            | DARLENE SILVEIRA RODRIGUES            | ESPECIALISTA | 40 |
| TRAD E INTERPRETE DE LINGUAGEM DE SINAIS | DIANA CRISTINA FERREIRA SOUZA         | GRADUADO (A) | 40 |
| TÉCNICO DE LABORATÓRIO/Mecatrônica       | DUAN FERNANDES DA SILVA               | ENS. MÉDIO   | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO              | EDEVALDO ALBUQUERQUE FIALHO           | ESPECIALISTA | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO              | EDIMILSON CAVALCANTE DA FONSECA       | MESTRADO     | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO              | ELANE DE SOUZA MAFRA                  | GRADUADO (A) | 40 |
| MEDICO(A)                                | ELIANA TÔRRES CERBARO                 | ESPECIALISTA | 20 |
| PEDAGOGA                                 | ELIANE MAQUINÉ DE AMORIM              | MESTRADO     | 40 |
| TECNICO EM                               | EMMILY SARMENTO CARDOSO               | GRADUADO (A) | 40 |

|                                   |                                       |              |    |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------|----|
| SECRETARIADO                      |                                       |              |    |
| MEDICO(A)                         | ERIKA OLIVEIRA ABINADER               | MESTRADO     | 40 |
| ASSISTENTE DE ALUNOS              | FERNANDO LUIZ DAS NEVES PEREIRA FILHO | ENS. MÉDIO   | 40 |
| TECNICO EM ARQUIVO                | FRANCEMARY DE PINHEIRO PINHEIRO       | ENS. MÉDIO   | 40 |
| BIBLIOTECARIA                     | FRANCISCA AMÉLIA DE SOUZA FROTA       | ESPECIALISTA | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO       | FRANCISCA MARILENE ARANHA DE CARVALHO | ESPECIALISTA | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO       | FRANCISCO CAIO LIMA GOMES             | ENS. MÉDIO   | 40 |
| ODONTOLOGO                        | GLÁUCIA ALVARENGA DE ARAÚJO           | GRADUADO (A) | 40 |
| TÉCNICO DE TEC. DA INFORMAÇÃO     | HAMIÊ QUEIROZ TOMÁS                   | ESPECIALISTA | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO       | HEYLLER DIEGO PINTO DE MELO           | GRADUADO (A) | 40 |
| AUXILIAR DE BIBLIOTECA            | IGOR FREITAS DE ARAUJO                | ENS. MÉDIO   | 40 |
| TÉCNICO DE LABORATÓRIO/Infomática | JOSE MAX DIAS FIGUEIRA JUNIOR         | ENS. MÉDIO   | 40 |
| VIGILANTE                         | JOSE RIVALDO FERREIRA RAMOS           | ESPECIALISTA | 40 |
| ADMINISTRADOR                     | JUCINEIA TORRES DE OLIVEIRA           | ESPECIALISTA | 40 |
| NUTRICIONISTA                     | KAREM DE SOUZA BRANDÃO                | ESPECIALISTA | 40 |
| ENFERMEIRO                        | KARLA BRANDÃO DE ARAÚJO               | ESPECIALISTA | 40 |
| ADMINISTRADOR                     | LIDIANE DA SILVA FERREIRA             | ESPECIALISTA | 40 |
| TÉCNICO DE LABORATÓRIO/Química    | LÍVIA ANTONIA DE MELLO SARAIVA        | MESTRADO     | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO       | LUCILENE REBOUÇAS DE OLIVEIRA         | MESTRADO     | 40 |
| AUXILIAR DE BIBLIOTECA            | LUÍS CLÁUDIO PEREIRA DA SILVA         | ESPECIALISTA | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO       | LUIZ RAMOS NEVES JÚNIOR               | MESTRADO     | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO       | MANUEL DE PAULA NETO                  | ESPECIALISTA | 40 |
| TEC. EM EDIFICAÇÕES               | MANUELA FARIAS CASTRO                 | ENS. MÉDIO   | 40 |
| ASSISTENTE SOCIAL                 | MARIA ALCINEIDE DE OLIVEIRA           | GRADUADO (A) | 40 |
| TECNICO EM SECRETARIADO           | MARIA CASSIANA ANDRADE BRAGA          | ENS. MÉDIO   | 40 |
| PORTEIRO                          | MARIALVO DE SOUZA TAVARES             | ENS. MÉDIO   | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO       | MARICELIA ALVES SOARES                | ESPECIALISTA | 40 |

|                                          |                                        |              |    |
|------------------------------------------|----------------------------------------|--------------|----|
| ADMINISTRADOR                            | MARLY PIRES DE SOUZA                   | ESPECIALISTA | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO              | MICHEL FILGUEIRAS MATOS                | ENS. MÉDIO   | 40 |
| TÉCNICO EM MECÂNICA                      | MITSUO LOPES TAKENO                    | MESTRADO     | 40 |
| AUXILIAR DE ENFERMAGEM                   | NAILA EMILIA SOARES DE ALMEIDA MONTOLI | ESPECIALISTA | 40 |
| SERVENTE DE LIMPEZA                      | NUBIA REGINA GOMES XAVIER              | ESPECIALISTA | 40 |
| BIBLIOTECARIA                            | OZIANE ROMUALDO DE SOUZA               | ESPECIALISTA | 40 |
| PORTEIRO                                 | RAIMUNDA DOS SANTOS MATIAS             | ESPECIALISTA | 40 |
| AUXILIAR ADMINISTRATIVO                  | RAIMUNDA HELENA GOMES CARDOZO          | MESTRADO     | 40 |
| TÉCNICO ASSUNTOS EDUCACIONAIS            | RAYMUNDA NONATA DA ENCARNÇÃO           | ESPECIALISTA | 40 |
| TÉCNICO AUDIO-VISUAL                     | RIVELINO DE SOUZA LIMA                 | ESPECIALISTA | 40 |
| TÉCNICO DE LABORATÓRIO/Informática       | RONALDO ALVES BORGES                   | GRADUADO (A) | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO              | SAMIRAMES DA SILVA FLEURY              | ESPECIALISTA | 40 |
| CONTADOR                                 | SANDRA MARIA DOSSENA                   | ESPECIALISTA | 40 |
| ASSISTENTE EM ADMINISTRAÇÃO              | SAYMON CÉSAR DE AZEVEDO FERREIRA LEITE | ENS. MÉDIO   | 40 |
| ASSISTENTE DE ALUNOS                     | SUELEN ÁVILA PIRES                     | ESPECIALISTA | 40 |
| ORIENTADORA EDUCACIONAL                  | SULAMITA TAITA VITORINO CUVELLO        | MESTRADO     | 40 |
| TRAD E INTERPRETE DE LINGUAGEM DE SINAIS | SUSY SAMANDA GONÇALVES PEREIRA VILHENA | ESPECIALISTA | 40 |
| TÉCNICO DE LABORATÓRIO/Eletrônica        | VANIO DE SALES OLIVEIRA                | GRADUADO (A) | 40 |
| TÉCNICO EM ENFERMAGEM                    | VICTOR HUGO DA SILVA XISTO             | ESPECIALISTA | 40 |
| TÉCNICO DE LABORATÓRIO/Química           | WANISON ANDRÉ GIL PESSÔA JÚNIOR        | GRADUADO (A) | 40 |
| ADMINISTRADORA                           | YANNA SANTOS DE MEDEIROS               | ESPECIALISTA | 40 |

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 10 abr. 2018.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em dezembro de 2015.

\_\_\_\_\_. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Resolução Nº 01/2000** - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos.

\_\_\_\_\_. **Decreto Nº 5.154**, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art.36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília/DF: 2004.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio**. Documento Base. Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.788/2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2008.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm). Acesso em 30 de janeiro de 2017.

\_\_\_\_\_. Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília-DF, 2012.

\_\_\_\_\_. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Resolução Nº 06/2012** - Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer de homologação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Parecer nº 11 de 09 de maio de 2013.

\_\_\_\_\_. Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos. MEC/SETEC/DPEPT. 3ª edição. Brasília-DF, 2014.

CONSELHO NACIONAL DAS INSTITUIÇÕES DA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA. Documento Base para a promoção da formação integral, fortalecimento do ensino médio integrado e implementação do currículo no âmbito das Instituições da Rede EPCT, conforme Lei Federal nº 11892/2008. FDE/CONIF. Brasília, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25ªed. São Paulo, Ed. Paz e Terra, 2002.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ. Resolução Nº 94 -CONSUP/IFAM, de 23 de dezembro de 2015. Que altera o inteiro teor da Resolução nº 28-CONSUP/IFAM, de 22 de agosto de 2012, que trata do Regulamento da Organização Didático-Acadêmica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAM.

INSTITUTO FEDERAL DO AMAPÁ. Pró-Reitoria de Ensino. Portaria n. 18, de 1 de fevereiro de 2017. Diretrizes Curriculares para Avaliação, Elaboração e/ou Revisão dos Projetos Pedagógicos dos Cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá.

LÜCK, Heloísa. **Pedagogia interdisciplinar**: fundamentos teórico-metodológicos. Petrópolis: Vozes, 1994.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia dialética em sala de aula. In: **Revista de Educação AEC**. Brasília, 1992 (n. 83).

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



## APÊNDICES

## APÊNDICE A – PROGRAMA DE DISCIPLINAS DO MÓDULO I

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|---------|----------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |                   |         |                                  |           |  |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: |         | Controle e Processos Industriais |           |                                                                                     |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Matematica Aplicada                            |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD: | CH Semanal:                      | CH Anual: |                                                                                     |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30                                             | 10                | -       | 02                               | 40        |                                                                                     |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
| Expressões Numéricas. Potenciação. MMC e MDC. Simplificação de Frações. Operações com Frações. Representações Decimais. Operações com Potência de 10. Grandezas e Unidades de Medida. Conversão de Unidades. Racionalização de Denominadores. Porcentagem. Fatoração de Polinômios. Equação do 1º e 2º graus. Função Exponencial e Logarítmica. Função Seno, Função Cosseno. |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
| Licenciatura em Matematica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
| Integra-se com todas as disciplinas do curso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
| . Propiciar ao estudante o acesso a um conjunto de técnicas e estratégias para serem aplicadas em outras áreas do conhecimento, assim como para sua atividade profissional, ampliando a visão de aplicabilidade matemática.                                                                                                                                                  |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                     |
| 1- Formar indivíduos com a capacidade de aprender a aprender e convencidos da necessidade de aperfeiçoar continuamente seus conhecimentos                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                     |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| Expressões Numéricas. Potenciação. MMC e MDC. Simplificação de Frações. Operações com Frações. Representações Decimais. Operações com Potência de 10. Grandezas e Unidades de Medida. Conversão de Unidades. Racionalização de Denominadores. Porcentagem. Fatoração de Polinômios. Equação do 1º e 2º graus. Função Exponencial e Logarítmica. Função Seno, Função Cosseno. |  |
| <b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| DANTE, Luiz Roberto. Matemática: Contexto e Aplicações. 1.ed. São Paulo: Ática, 2011, v.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| DANTE, Luiz Roberto. Matemática: Contexto e Aplicações. 1.ed. São Paulo: Ática, 2011, v.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| <b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 1 IEZZI, Gelson; HAZZAN, Samuel. Fundamentos de Matemática Elementar. 7 ed, São Paulo: Atual, 2004, v.4.                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| <b>ELABORADO POR:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| Ivan Nogueira dos Santos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |

|                                                                                                                                                                                                     |                                                |                          |         |                                  |           |                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|---------|----------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ                                                                                                                                         |                                                |                          |         |                                  |           | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAPÁ |
| <b>Curso:</b>                                                                                                                                                                                       | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                          |         |                                  |           |                                                                                                                     |
| <b>Forma:</b>                                                                                                                                                                                       | Subsequente                                    | <b>Eixo Tecnológico:</b> |         | Controle e Processos Industriais |           |                                                                                                                     |
| <b>Disciplina:</b>                                                                                                                                                                                  | Informatica Basica                             |                          |         |                                  |           |                                                                                                                     |
| <b>Módulo:</b>                                                                                                                                                                                      | CH Teórica:                                    | CH Prática:              | CH EAD: | CH Semanal:                      | CH Anual: |                                                                                                                     |
| I                                                                                                                                                                                                   | 40                                             | 20                       | -       | 03                               | 60        |                                                                                                                     |
| <b>EMENTA:</b>                                                                                                                                                                                      |                                                |                          |         |                                  |           |                                                                                                                     |
| Identificar os componentes lógicos e físicos do computador. Operar soluções de softwares utilitários e para escritório. Utilizar a internet de forma segura e fazer uso dos seus diversos serviços. |                                                |                          |         |                                  |           |                                                                                                                     |
| <b>PERFIL PROFISSIONAL:</b>                                                                                                                                                                         |                                                |                          |         |                                  |           |                                                                                                                     |
| Bacharelado em Engenharia de Computação                                                                                                                                                             |                                                |                          |         |                                  |           |                                                                                                                     |
| <b>ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:</b>                                                                                                                                                                         |                                                |                          |         |                                  |           |                                                                                                                     |
| Integra-se com todas as disciplinas do curso.                                                                                                                                                       |                                                |                          |         |                                  |           |                                                                                                                     |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PROGRAMA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>OBJETIVO GERAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Garantir que o discente tenha a capacidade técnica básica de compreender os conceitos básicos informática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Compreender os conceitos fundamentais de Hardware e Software ;</li><li>2. Entender os aspectos e a descrição dos Sistemas operacionais;</li><li>3. Realizar Formatação de textos.</li><li>4. Serem capazes de desenvolver programas de controle</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introdução à informática<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Hardware</li><li>1.2. Software</li></ol></li><li>2. Sistemas operacionais<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Fundamentos e funções</li><li>2.2. Utilização de um sistema operacional<ol style="list-style-type: none"><li>2.2.1. Interfaces de interação</li><li>2.2.2. Área de trabalho</li><li>2.2.3. Gerenciador de pastas e arquivos</li><li>2.2.4. Softwares utilitários<ol style="list-style-type: none"><li>2.2.4.1. Compactadores de arquivos</li><li>2.2.4.2. Leitor de PDF</li></ol></li></ol></li></ol></li><li>3. Internet<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. World Wide Web<ol style="list-style-type: none"><li>3.1.1. Navegadores</li><li>3.1.2. Pesquisa de informações</li><li>3.1.3. Download de arquivos</li><li>3.1.4. Correio eletrônico</li><li>3.1.5. Redes sociais</li><li>3.1.6. Ética</li></ol></li><li>3.2. Segurança da informação</li></ol></li><li>4. Software de edição de texto<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Visão geral</li><li>4.2. Digitação e movimentação de texto</li><li>4.3. Nomear, gravar e encerrar sessão de trabalho</li></ol></li></ol> |



- 4.4. Formatação de página, texto, parágrafos e colunas
- 4.5. Marcadores e numeradores
- 4.6. Tabelas
- 5. Software de planilha eletrônica
  - 5.1. Visão geral
  - 5.2. Formatação células
  - 5.3. Fórmulas e funções
  - 5.4. Classificação e filtro de dados
  - 5.5. Gráficos
- 6. Software de apresentação
  - 6.1. Visão geral do Software
  - 6.2. Assistente de criação
  - 6.3. Modos de exibição de slides
  - 6.4. Formatação de slides
  - 6.5. Impressão de slides
  - 6.6. Listas, formatação de textos, inserção de desenhos, figuras, som
  - 6.7. Vídeo, inserção de gráficos, organogramas e fluxogramas
  - 6.8. Slide mestre
  - 6.9. Efeitos de transição e animação de slides

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. MARÇULA, Marcelo; BRNINI FILHO, Pio Armando. Informática: conceitos e aplicações. 3.ed. São Paulo: Érica, 2008. 406 p. il. ISBN 978-85-365-0053-9.
2. NORTON, Peter. Introdução à informática. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007. 619 p. il. ISBN 978-85-346-0515-1.
3. MORGADO, Flavio Eduardo Frony. Formatando teses e monografias com BrOffice. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. 138 p. il. ISBN 978-85-7393-706-0.
4. MANZANO, André Luiz N. G.; MANZANO, Maria Izabel N. G. Estudo dirigido de informática básica. 7. ed. São Paulo: Érica, 2008. 250 p. il. ISBN 978-85-365-0128-4.
5. CAPRON, H. L.; JOHNSON, J. A. Introdução à informática. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2004. 350 p. il. ISBN 978-85-87918-88-8.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. VELLOSO, Fernando de Castro. Informática: conceitos básicos. 7. ed. Rio de



- Janeiro: Elsevier, 2004. 407 p. il. ISBN 85-352-1536-0.
2. SCHAFF, Adam. A sociedade informática: as consequências sociais da segunda revolução industrial. 10. ed. São Paulo: Brasiliense, 2007. 157 p. ISBN 85-11-14081-6.
3. GLENWRIGHT, Jerry. Fique por dentro da internet. São Paulo: Cosac Naify, 2001. 192 p. il. ISBN 85-7503-037-X.
4. BORGES, Klaibson Natal Ribeiro. LibreOffice para Leigos. Disponível em <http://www.brofficeparaleigos.org/>
5. Apostilas e estudos dirigidos desenvolvidos por professores da área de Informática do IFRN
6. Apostilas disponíveis em <http://www.broffice.org/>

**ELABORADO POR:**

Fernando de Queiroz

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |         |                                  |                                                                                                                       |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|---------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                   |         |                                  | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAZONAS |  |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |         |                                  |                                                                                                                       |  |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: |         | Controle e Processos Industriais |                                                                                                                       |  |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Metrologia                                     |                   |         |                                  |                                                                                                                       |  |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD: | CH Semanal:                      | CH Anual:                                                                                                             |  |
| II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 30                                             | 10                | -       | 02                               | 40                                                                                                                    |  |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                   |         |                                  |                                                                                                                       |  |
| Realizar, com eficácia, segurança e economia, o controle de qualidade metrológica dimensional com vistas à filosofia de comprovar e garantir a qualidade adequada conforme conceitos e normas em gerais como: a família NBR ISSO 9000, a NBR ISO 10011, NBR ISSO 10012, NBR ISO 10013, ISO/TAG 4, ABNT ISO/IEC 17025 e outros. |                                                |                   |         |                                  |                                                                                                                       |  |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                   |         |                                  |                                                                                                                       |  |
| Bacharelado em Engenharia Mecânica, Mecatronica, Controle e automação; Tecnologia em Mecânica e Mecatronica Industrial; Graduação em áreas afins.                                                                                                                                                                              |                                                |                   |         |                                  |                                                                                                                       |  |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                   |         |                                  |                                                                                                                       |  |
| Integra-se com as disciplinas de Robotica industrial, Desenho .Tecnico                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                   |         |                                  |                                                                                                                       |  |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                   |         |                                  |                                                                                                                       |  |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |         |                                  |                                                                                                                       |  |



Compreender e aplicar conhecimentos técnicos metrológicos para desenvolver atividades relacionadas aos campos de medição, controle e confiabilidade nos processos industriais.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 1- Fundamentar os conteúdos da metrologia básica nos processos industrial;
- 2- Aplicar os procedimentos metrológicos aplicados ao processo de industriais.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

1. Introdução a Metrologia
  - 1.1. O fundamento da metrologia
  - 1.2. Metrologia científica legal e industrial
  - 1.3. O conceito e a estrutura hierárquica dos padrões
  - 1.4. As bases conceituais e a lógica do sistema internacional de unidades (SI)
2. Unidades legais de medidas
  - 2.1. Problemas de conversão de Unidades legais
3. Terminologias legais de metrologia
  - 3.1. O vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais e metrologia
  - 3.2. As organizações nacionais, regionais e internacionais de metrologia
  - 3.3. O conceito de rastreabilidade, comparabilidade, equivalência de padrões, certificados de calibração e intercomparabilidade de medidas
4. Medição de uma grandeza
  - 4.1. Erro de medição
  - 4.2. Resultado da medição
  - 4.3. Parâmetros característicos metrológicas de um sistema de medição
  - 4.4. Qualificação de instrumentos
  - 4.5. Controle geométrico
5. Organização da medição
  - 5.1. Organização do local de trabalho
6. Escalas graduadas
  - 6.1. Outros tipos de escalas
7. Paquímetros e suas nomenclaturas
  - 7.1. Cálculos dos parâmetros metrológicos do paquímetro em geral
  - 7.2. Utilização de paquímetros
8. Micrômetros e suas nomenclaturas
  - 8.1. Cálculos dos parâmetros metrológicos dos micrômetros
  - 8.2. Utilização de micrômetros
9. Medidores de deslocamento e suas nomenclaturas





- 9.1. Cálculos dos parâmetros metrológicos dos medidores de deslocamento
- 9.2. Utilização de medidores de deslocamento
- 10. Principais tipos e utilização de medidores de ângulos
- 10.1. Cálculos dos parâmetros metrológicos dos medidores de ângulos
- 10.2. Utilização de medidores de ângulos
- 11. Principais tipos de blocos padrões
- 11.1. Utilização de blocos padrões
- 12. Exemplos práticos

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- 1. LINK, WALTER. Metrologia Dimensional. São Paulo: Instituto de Pesquisa Tecnológica IPT, 1999.
- 2. FLESC, CARLOS ALBERTO. Metrologia e Instrumentação para Automação. Florianópolis: LABMETRO/UFSC, 1999.
- 3. GONÇALVES JÚNIOR, ARMANDO, ALBERTAZZI. Metrologia. Florianópolis: LABMETRO /UFSC, 1997.

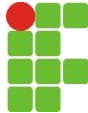
**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- 1. DOEBELIN, E. O. Measurement Systems Application and Design. 4. Ed. New York: McGraw- Hill, 1990.
- 2. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. Vocabulário de Metrologia Legal e Vocabulário de Termos Fundamentais e Gerais. Rio de Janeiro, 1995.
- 3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Normas de Gestão e Garantia da Qualidade - série NBR ISO 9000. Rio de Janeiro, 1994.
- 4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Diretrizes para Auditoria de Sistemas da Qualidade, NBR ISO 10011-(1, 2 e 3). Rio de Janeiro, 1993.
- 5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Requisitos de Garantia da Qualidade para Equipamentos de Medição. Parte 1: Sistema de Comprovação Metrológica para Equipamentos de Medição, NBR ISO 10012-1, Rio de Janeiro, 1993.
- 6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Requisitos Gerais para Capacitação de Laboratórios de Calibração e Ensaio, ABNT ISO/IEC GUIA25, 1993.
- 7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Diretrizes para o Desenvolvimento de Manuais da Qualidade, NBR ISO 10013, Rio de Janeiro, 1995.
- 8. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. GUIA para Expressão da Incerteza de Medição. ISO/TAG 4, Rio de

Janeiro, 1997.

**ELABORADO POR:**

Ivair Rafael Santos

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                   |                                  |             |           | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAZONAS |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: | Controle e Processos Industriais |             |           |                                                                                                                      |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Análise de Circuitos                           |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD:                          | CH Semanal: | CH Anual: |                                                                                                                      |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 80                                             | 40                | -                                | 06          | 120       |                                                                                                                      |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Adquirir uma compreensão dos principais conceitos de eletricidade e métodos de análise de circuitos elétricos passivos que operam em corrente contínua e corrente alternada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Bacharelado em Engenharia Elétrica, Controle e Automação, Eletrônica, Telecomunicação, Computação, Civil, Mecatronica; Tecnologia em Eletrotécnica, Eletrônica..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Integra-se com todas as disciplinas do curso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Enunciar e aplicar as leis de <i>Kirchhoff</i> para correntes e tensões;</li><li>• Equacionar e analisar circuitos divisores de tensão e de corrente;</li><li>• Aplicar as principais metodologias de análise de circuitos;</li><li>• Compreensão dos conceitos e princípios da corrente alternada;</li><li>• Analisar o comportamento dos circuitos resistivos, indutivos e capacitivos em corrente alternada;</li><li>• Compreender princípios básicos dos sistemas trifásicos;</li></ul> |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| 1- Fundamentar os conteúdos de eletricidade básica no processo de ensino.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| 2- Conhecer os procedimentos metodológico aplicados ao processo de produção, industrial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| 3- Medir algumas grandezas elétricas utilizando os principais instrumentos de medidas (laboratório );                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |



4- Executar alguns comandos elétricos usados para ligação dos principais circuitos industriais.

5- Identificar os elementos de circuitos e seu comportamento quando energizados

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Introdução ao curso:  
Grandezas elétricas (Tensão, Corrente, Potência e Energia)  
Elementos de circuitos (Resistor, Indutor e Capacitor).  
Associação de resistores, Indutores e Capacitores, série, paralelo e misto.
- Laboratório 1:  
Vôlômetro, Amperômetro e Ohmômetro.  
Fonte de Tensão.  
Matriz de contato(*ProtoBoard*).  
Técnicas de soldagem.  
Código de Cores  
Identificação física de componentes e encapsulamentos.
- Análise em Corrente Contínua - CC:  
Leis de Ohm.  
Leis de Kirchhoff.  
Divisor de tensão e corrente.  
Análise de Malha e Análise de Nó.  
Transformações de fontes de tensão e corrente.  
Teoremas de Norton e Thévenin.  
Teoremas da superposição.
- Laboratório 2:  
Aplicações práticas da análise de CC.
- Análise senoidal - CA:  
Sinal senoidal (Amplitude, frequência e fase).  
Impedância ( Resistência e reatância capacitiva e indutiva).  
Fasores e diagrama de Fasorial.  
Análise de Circuitos Fasoriais, Série, Paralelo e Misto.  
Valor Médio e Valor Eficaz de sinais elétricos.
- Laboratório 3:  
Osciloscópio.  
Gerador de Sinais.  
Aplicações práticas da análise de CA.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

1. FILHO, M. T. S., Fundamentos de Eletricidade. LTC, 2007.
2. ALBUQUERQUE, R. O., Análise de Circuitos em Corrente Alternada. Érica, 1997.
3. GUSSOW, M., Eletricidade Básica. Makron Books, 1996.

4. BARTKOVIAK, R. A., Circuitos Elétricos. Makron Books, 1999.
5. VAN VALKENBURGH, Nooger e NEVILLE, Inc. Eletricidade Básica. Vols. 1 a 3. Ao Livro Técnico, 1988.
6. LOURENÇO, A. C., CHOUERI JR., S., Circuitos em Corrente Contínua. Érica, 1996.
7. BOYLESTAD, R. L. Introdução a Análise de Circuitos, Prentice-Hall do Brasil, 1997.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. HAYT, Jr. WILLIAN HART. Análise de circuitos em engenharia. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.
2. CUTLER, PHILLIPS. Análise de circuitos CC. São Paulo :Mc Graw-Hill do Brasil, 1976.
3. O'MALLEY, JOHN. Análise de circuitos, 2a ed.-São Paulo: Makron Books 1993.
4. CUTLER, PHILLIPS. Análise de circuitos CA. São Paulo :Mc Graw-Hill do Brasil, 1976.
5. KERCHNER AND CORCORAN. Circuitos de corrente alternada. Globo.
6. SANTOS, HORTA. Problemas de eletricidade Livros técnicos e científicos.

**ELABORADO POR:**

Vanderson e Andre Beltrão

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPAZAS                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |                                  |             |           | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAPAZAS |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |                                  |             |           |                                                                                                                        |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: | Controle e Processos Industriais |             |           |                                                                                                                        |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Desenho Técnico                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                        |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD:                          | CH Semanal: | CH Anual: |                                                                                                                        |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 30                                             | 10                | -                                | 02          | 40        |                                                                                                                        |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                        |
| Conceitos de desenho geométrico e conhecimento sobre o instrumental técnico utilizado; conhecimento de normas vigentes para leitura e interpretação de desenho técnico; conhecimentos sobre projeções e perspectivas, escalas, cotação, corte e seção; conhecimento de software CAD 2D e 3D para desenvolvimento de peças básicas e plotagem. |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PERFIL PROFISSIONAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Bacharelado em Engenharia Elétrica, Civil; Controle e Automação; Tecnologia em Eletrotécnica; Mecatrônica; Graduação em áreas afins.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Integra-se com todas as disciplinas do curso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>PROGRAMA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>OBJETIVO GERAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Garantir que o discente tenha a capacidade técnica básica de ler e interpretar um desenho técnico, conhecer suas normas e seus materiais e métodos; desenvolver um projeto de desenho técnico em 2D e 3D de uma peça real.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>O docente deve garantir que o discente, ao final da disciplina, possa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer as normas da ABNT empregadas ao desenho técnico;</li> <li>2. Compreender e executar desenhos técnicos mecânicos feitos manualmente;</li> <li>3. Compreender e executar desenhos técnicos mecânicos feitos com auxílio de um software CAD.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>Módulo 1 – Conhecimentos Básicos de Desenho Geométrico (DG):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Conceitos de DG;</li> <li>1.2. Materiais utilizados;</li> <li>1.3. Morfologia geométrica - elementos geométricos:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Ponto;</li> <li>1.3.2. Linha e superfície;</li> <li>1.3.3. Linhas retas, curvas e compostas;</li> <li>1.3.4. Porções da reta, posições relativas e absolutas;</li> <li>1.3.5. Ângulos: elementos, classificação, posições relativas.</li> </ol> </li> <li>1.4. Polígonos:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Linha poligonal;</li> <li>1.4.2. Polígono regular;</li> <li>1.4.3. Triângulos;</li> <li>1.4.4. Classificação de triângulos;</li> <li>1.4.5. Cevianas notáveis: mediana, bissetriz interna e altura;</li> <li>1.4.6. Elementos da circunferência.</li> </ol> </li> <li>1.5. Posições relativas entre: retas e retas; retas e circunferências; circunferências e circunferências;</li> <li>1.6. Lugares geométricos fundamentais:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.6.1. Noções de lugar geométrico; Circunferência;</li> <li>1.6.2. Mediatriz;</li> <li>1.6.3. Construção de perpendiculares;</li> <li>1.6.4. Circunscrição de triângulos;</li> <li>1.6.5. Paralelas;</li> </ol> </li> </ol> |



- 1.6.6. Bissetrizes;
  - 1.6.7. Circunferência inscrita em um triângulo.
  - 1.7. Ângulos:
    - 1.7.1. Transporte de ângulos;
    - 1.7.2. Operações com ângulos;
    - 1.7.3. Construção de ângulos notáveis:
      - 1.7.3.1.  $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $22^\circ 30'$ , ...
      - 1.7.3.2.  $60^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $15^\circ$ , ...
    - 1.7.4. Ângulos na circunferência: inscrito, central e de segmento;
    - 1.7.5. Arcos capazes: traçado de tangentes a uma circunferência.
- Módulo 2 – Conceitos Básicos sobre Desenho Técnico (DT):
- 1.1 Normas:
    - 1. NBR 8196 (Emprego de escalas);
    - 2. NBR 8402 (Escrita técnica);
    - 3. NBR 8403 (Aplicação e tipos de linha);
    - 4. NBR 10068 (Folha de desenho – leiaute e dimensões);
    - 5. NBR 10126 (Cotagem em desenho técnico);
    - 6. NBR 10209 (Vocabulário técnico de termos de desenho);
    - 7. NBR 10582 (Apresentação da folha para desenho);
    - 8. NBR 12298 (Representação de área de corte por meio de hachuras em desenhos);
    - 9. NBR 13142 (Dobramento de cópia).
  - 2.1 Tipos de perspectivas: cavaleira (obliqua), axométrica (isométrica, dimétrica e trimétrica) e cônica (com um, dois e três pontos de fuga);
  - 3.1 Projeção ortográfica de sólidos geométricos:  $1^\circ$  e  $3^\circ$  diedros;
  - 4.1 Vistas frontal, lateral e superior;
  - 5.1 Projeção de elementos paralelos e oblíquos;
  - 6.1 Tipos de corte: total, múltiplos cortes, composto, parcial e meio-corte;
  - 7.1 Seção e encurtamento;
  - 8.1 Omissão de corte;
  - 9.1 Vistas auxiliares;
  - 10.1 Cotagem;
  - 11.1 Escalas;
- Módulo 3 – Desenho Técnico 2D Auxiliador por Computador (CAD):
- 3.1. Conceito de CAD;
  - 3.2. Uso do software AutoCAD;
  - 3.3. Formatos de arquivos;
  - 3.4. Interface de usuário, menus e comandos principais;
  - 3.5. Métodos de seleção, região de trabalho e layout;
  - 3.6. Manipulação de visualização;
  - 3.7. Ferramentas básicas de esboço;
  - 3.8. Ferramentas de restrição geométrica (paramétrica);
  - 3.9. Ferramentas de modificação;
  - 3.10. Ferramentas de avaliação (medidas);
  - 3.11. Ferramentas de anotação e texto;
  - 3.12. Trabalhando com camadas;
  - 3.13. Propriedades e estilos de linhas;





- 3.14. Criando blocos;
- 3.15. Cotação;
- 3.16. Criando viewports e ajustando escala;
- 3.17. Configurando o arquivo para plotagem;

#### Módulo 4 – Desenho Técnico 3D Auxiliador por Computador (CAD):

- 4.1. Conceito de software paramétrico e sistema baseado em CAD;
  - 4.2. Uso do software Inventor ou SolidWorks;
  - 4.3. Formatos de arquivos;
  - 4.4. Conceitos básicos de esboços;
  - 4.5. Conceitos básicos de desenho a partir de uma peça pronta em 3D;
  - 4.6. Montagem de peças;
  - 4.7. Vista explodida;
  - 4.8. Renderização e materiais;
- 3.18. Animação/apresentação e câmeras.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

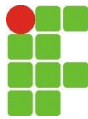
- FRENCH, Thomas E.; VIERCK, Charles. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica**. 8.ed. Rio De Janeiro: Globo, 1995;
  - GIOVANNI, Jose Ruy et al. **Desenho Geométrico**. Volumes 1 ao 4. Rio De Janeiro: FTD, 2010;
- CRUZ, Michelle David da. **Desenho Técnico Para Mecânica: Conceitos, Leitura e Interpretação**. São Paulo: Érica, 2011.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- BUENO, Claudia Pimentel; PAPAOGLOU, Rosarita Steil. **Desenho Técnico Para Engenharia**. São Paulo: Juruá, 2008;
  - SILVA, Arlindo et al. **Desenho Técnico Moderno**. 4.ed. São Paulo: LTC, 2006;
- MICELI, Maria Teresa; FERREIRA, Patrícia. **Desenho Técnico Básico**. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2010.

#### ELABORADO POR:

Anderson Gadelha Fontoura

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |                                  |             | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAZONAS |  |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: | Controle e Processos Industriais |             |                                                                                                                      |  |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Higiene Segurança do Trabalho - HST            |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD:                          | CH Semanal: | CH Anual:                                                                                                            |  |
| II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 34                                             | 6                 | -                                | 02          | 40                                                                                                                   |  |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Consolidação das Leis do Trabalho; Higiene Ocupacional; Normas Regulamentadoras; Prevenção de Acidentes do Trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Bacharelado em Engenharia afins com especialização em segurança do Trabalho e Engenheiro de Segurança do trabalho..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Integra-se com todas as disciplinas do curso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| 1. Conhecer as normas técnicas de segurança coletiva e individual no trabalho;<br>2. Conhecer os princípios para prevenção de acidentes no trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| 1. Fornecer os Conceitos e legislação de segurança do trabalho;<br>2. Demonstrar a importância das normas e legislações pertinentes;<br>3. Conhecer as medidas que devem ser tomadas para evitar condições e atos inseguros e contribuir no desenvolvimento de uma cultura prevencionista;<br>4. Aplicar os princípios norteadores das Normas Regulamentadoras;<br>5. Identificar e utilizar os equipamentos de proteção individuais e coletivos e, suas aplicações específicas;<br>6. Interpretar e identificar os riscos ambientais no trabalho. |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Unidade I – Consolidação das Leis do trabalho (C.L.T): Carteira de Trabalho e Previdência Social; A duração do trabalho; A jornada de trabalho; Os períodos de descanso; O trabalho noturno; O salário mínimo; As férias.<br>Unidade II – Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977 e Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978.                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |



Unidade III – Introdução a Higiene Ocupacional: Reconhecimento, avaliação e controle de agentes ambientais presente no ambiente de trabalho.

Unidade IV – Norma Regulamentadora 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em medicina do Trabalho SESMT.

Unidade V – Norma Regulamentadora 5 – CIPA.

Unidade VI – Norma Regulamentadora 6 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI's.

Unidade VII – Norma Regulamentadora 7 – Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional – PCMSO.

Unidade VIII – Norma Regulamentadora 9 – Programa de Prevenção de Ambientais – PPRA.

Unidade IX – Noções de Insalubridade e Periculosidade

Unidade X – Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia.

Unidade XI – Norma Regulamentadora 23 – Proteção Contra Incêndios.

Unidade XII – Prevenção de Acidentes do Trabalho: Identificação de riscos; Prevenção de Acidentes; Investigação de acidentes.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. Gestão da Segurança: PACHECO JR., Waldemar; VALLE PEREIRA JR., Hypolito e VALLE PEREIRA, Vera Lúcia. São Paulo. Ed. Atlas.
2. Manual de Prevenção de Acidentes do Trabalho: AYRES, Dennis de Oliveira e CORREA, José Aldo Peixoto. São Paulo. Ed. Atlas.
3. ATLAS: Manuais de Legislação Atlas. Segurança e medicina do trabalho. 74.ed. São Paulo: Atlas, 2014.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. Barsano, Paulo Roberto. Segurança do Trabalho: guia prático e didático / Paulo Roberto Barsano, Rildo Pereira Barbosa. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.
2. GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no Trabalho 5ª Edição. São Paulo: LTR, 2011.
3. Souza, João José Barrico de. Manual de auxílio na interpretação e aplicação da nova NR-10: NR-10 comentada. São Paulo: LTr, 2005.
4. NR's / Ministério do Trabalho e Emprego.
5. MAPA DE RISCOS AMBIENTAIS. Editora LTr, 2010
6. INSALUBRIDADE E PERICULOSIDADE - ASPECTOS TÉCNICOS E PRÁTICOS - 11ª EDIÇÃO. TUFFI MESSIAS SALIBA E MARCIA ANGELIM CHAVES CORREA - LTR
7. Cipa - Guia Prático de Segurança do Trabalho. Autor: Paoleschi, Bruno; Editora:



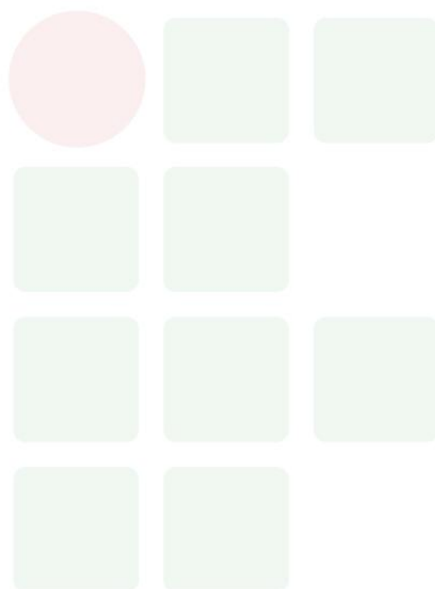
Érica.

8. Manual de prevenção e combate a incêndio. Abel Batista Camilo Júnior, Editora Senac. São Paulo

9. Prevenção e controle de risco em máquinas, equipamentos e instalações. Armando Campos, Valter Lima. Editora Senac São Paulo

**ELABORADO POR:**

Fabian Oliveira



## APÊNDICE B – PROGRAMA DE DISCIPLINAS DO MÓDULO II

|                                                                                                                                                                                                      |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPAZ                                                                                                                                         |                                                |                   |                                  |             |           |  |
| Curso:                                                                                                                                                                                               | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| Forma:                                                                                                                                                                                               | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: | Controle e Processos Industriais |             |           |                                                                                     |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                          | Eletronica Analogica                           |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| Módulo:                                                                                                                                                                                              | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD:                          | CH Semanal: | CH Anual: |                                                                                     |
| II                                                                                                                                                                                                   | 40                                             | 40                | -                                | 04          | 80        |                                                                                     |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                              |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| Dispositivos semicondutores. Analise das características físicas, elétricas e das aplicações dos componentes semicondutores dando condições para a elaboração de projetos de circuitos eletrônicos.  |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                 |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| Bacharelado em Engenharia Elétrica. Eletronica, Controle e Automação, Mecatronica, Telecomunicação e Computação; Tecnologia em Eletrotécnica; eletrônica, Mecatronica Industrial e telecomunicação . |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                 |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| Integra-se com as disciplinas Eletricidade, eletrônica de potencia,                                                                                                                                  |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                            |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                      |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| Analisar o comportamento de circuitos com elementos não lineares tais como diodos e transistores e Amplificadores                                                                                    |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS:                                                                                                                                                                               |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| 1- Conhecer o funcionamento de diodos de junção PN e seus modelos;                                                                                                                                   |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| 2- Analisar algumas aplicações de diodos;                                                                                                                                                            |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| 3- Conhecer o funcionamento e a modelagem do transistor de efeito de campo;                                                                                                                          |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| 4-Conhecer o funcionamento e a modelagem do transistor de junção bipolar;                                                                                                                            |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| 5- Conhecer os modelos dos transistores;                                                                                                                                                             |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| 6-Identificar a região de operação do transistor baseado na sua polarização;                                                                                                                         |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| 7-Analisar a aplicação dos transistores como amplificadores de sinais;                                                                                                                               |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| 8- Analisar a amplificação de sinais em múltiplos estágios;                                                                                                                                          |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| 9- Analisar o balanço de potência nas etapas de amplificação de sinais.                                                                                                                              |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |
| CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:                                                                                                                                                                               |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                     |



1. Introdução a Eletrônica dos Semicondutores
  - 1.1. Semicondutores, dopagem, junção
2. Diodo Semicondutor
  - 2.1. Diodo de retificação
  - 2.2. Leds
  - 2.3. Diodo Zener
  - 2.4. Fotodiodos
  - 2.5. Optoacopladores
3. Circuitos com diodo
  - 3.1. Circuitos retificadores (meia onda e onda Completa)
  - 3.2. Fontes DC lineares com filtragem capacitiva
  - 3.3. Reguladores utilizando Diodo Zener
4. Transistores bipolares de Junção (TBJ)
  - 4.1. Constituição
  - 4.2. Funcionamento
  - 4.3. Aplicações
    - 4.3.1. Transistor funcionando como Chave
    - 4.3.2. Amplificador utilizando TBJ
    - 4.3.3. Utilização de Fototransistor
5. Aplicações de Amplificadores Operacionais
  - 5.1. Circuito Somador
  - 5.2. Circuito amplificador inversor
  - 5.3. Circuito amplificador não-inversor
  - 5.4. Circuito comparador

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. MARQUES, A. E.; CRUZ, E. C. A. e CHOUERI Jr. S. Dispositivos Semicondutores: Diodos e Transistores. 9ª Ed. São Paulo: Érica, 1996.
2. BOYLESTAD, R. MASHELSKY, L., Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 8ª Ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2004.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. ALMEIDA, J. L. A. Dispositivos Semicondutores: Tiristores, Controle de potência em C.C e C.A. 12ed. Érica, 1996.
2. RASHID, M. H. Eletrônica de potência: Circuitos, Dispositivos e Aplicações, Makron Books, 1999.
3. MALVINO, A.P.; Eletrônica vol 1. 4ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

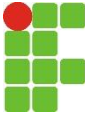




4. MALVINO, A.P.; Eletrônica vol 2. 4ed. São Paulo: Makron Books, 2002

**ELABORADO POR:**

Mario Diogo

|                                                                                                                                                                                                                            |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS                                                                                                                                                             |                                                |                   |                                  |             |           | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAZONAS |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                     | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                     | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: | Controle e Processos Industriais |             |           |                                                                                                                      |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                | Português Instrumental                         |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                    | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD:                          | CH Semanal: | CH Anual: |                                                                                                                      |
| I                                                                                                                                                                                                                          | 30                                             | 10                | -                                | 02          | 40        |                                                                                                                      |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Noções básicas de verbos e gramática; Prática: leitura fluente; Prática: escrita fluente; Prática: escrita técnica de monografia, relatório técnico, artigos técnicos e científicos da área de Automação industrial.       |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                       |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Licenciatura em Letras.                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                       |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Integra-se com todas as disciplinas do curso.                                                                                                                                                                              |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                            |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Possibilitar aos alunos a aquisição de competências linguísticas, a fim de que possam demonstrar habilidades de leitura, interpretação e produção de textos diversos, especialmente os do tipo expositivo e argumentativo. |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS:                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| 1- Ler e analisar textos acadêmicos, científicos e outros, tendo em vista o estabelecimento de relações intertextuais.                                                                                                     |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| 2- Produzir textos dissertativo-argumentativos, esquemas, resumos e resenhas informativas e críticas.                                                                                                                      |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| 3- Reconhecer e adequar estruturas textuais que estejam em desacordo com a variedade padrão da língua, entre outros aspectos, regras de sintaxe de regência, concordância, pontuação e acordo ortográfico.                 |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <p>1- Conceito de texto e de gênero;</p> <p>2- Competências necessárias à leitura e produção de texto;</p> <p>3- Organização do texto escrito: nível de coerência, mecanismos de coesão, paragrafação, pontuação, emprego da crase;</p> <p>4- Modos de citar o discurso alheio;</p> <p>5- Características dos textos técnicos e/ou científicos;</p> <p>6- Sequências e gêneros textuais: elementos macroestruturais e linguísticos configuradores das estruturas explicativa e argumentativa mínima presentes nos seguintes gêneros: resumo, resenha, relatório, artigo;</p> <p>7- Normas técnicas da ABNT;</p> <p>8- Projetos técnicos;</p> <p>9- Coleta de informações;</p> <p>10- Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Projetos;</p> <p>Pré-requisitos: o estudo, leitura, A Escrita, Normatização, regras gerais de apresentação, exemplos de fontes, e a escrita.</p>                                                                                 | <p>SUBSEQUENTE</p> |
| <b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| <p>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: NBR 6023: Informação e documentação: resumo, resenha, relatório, artigo. Rio de Janeiro, 2002.</p> <p>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: NBR 10520: Informação e documentação: resumo, resenha, relatório, artigo. Rio de Janeiro, 2002.</p> <p>BECHARA, E. Gramática Escolar da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Lucerna, 2001.</p> <p>BRANDÃO, T. Texto Argumentativo: Escrita e Cidadania. Pelotas: L.M.P. Rodrigues, 2001.</p> <p>_____, W.R. MAGALHÃES, T.C. Texto e interação. São Paulo: Atual, 2000.</p> <p>FARACO, C.A ; TEZZA, C. Oficina de texto. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.</p> <p>GARCEZ, L.H. do C. Técnica de Redação: O que é preciso saber para bem escrever. São Paulo: Martinus, 2001.</p> <p>ISKANDAR, J.I. Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos. 2. ed. Curitiba: Juruá, 2004.</p> <p>KOCH, I. G. V. A interação pela linguagem. São Paulo: contexto, 1992.</p> |                    |
| <b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| <p>LAKATOS, E.M ; MARCONI, M. de A. Fundamentos da metodologia científica. 6.ed. São Paulo: Atual, 2001.</p> <p>Análise de textos de comunicação. São Paulo: Cortez, 2001.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |



MARTINS, D.S. & ZILBERKNOP, L. S. Português Instrumental. Porto alegre: Sagra, 1993.

SAVIOLI, F.P. & FIORIN, J.L. Lições de texto: leitura e redação. São Paulo, Ática, 1996.

VILELA, M./KOCH, I.V. Gramática da Língua Portuguesa. Coimbra: Almedina, 2001.

**ELABORADO POR:**

Francisca Cordeiro Tavares

SUBSEQUENTE

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                   |                                  |             |           | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAPÁ |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |                                  |             |           |                                                                                                                   |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: | Controle e Processos Industriais |             |           |                                                                                                                   |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Instalações Elétricas                          |                   |                                  |             |           |                                                                                                                   |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD:                          | CH Semanal: | CH Anual: |                                                                                                                   |
| II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 40                                             | 20                | -                                | 03          | 60        |                                                                                                                   |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                   |
| Equipamentos e ferramentas aplicadas em instalações elétricas; projetos de instalações elétricas residenciais; luminotécnica; Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA); dimensionamento de condutores, eletrodutos e dispositivos de proteção; balanceamento de cargas e correção do fator de potência; interpretação e elaboração de diagramas unifilares e multifilares para instalações elétricas de baixa tensão. |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                   |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                   |
| Bacharelado em Engenharia Elétrica, Civil; Tecnologia em Eletrotécnica; Graduação em áreas afins.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                   |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                   |
| Integra-se com as disciplinas de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Eletricidade;</li><li>• Comandos Elétricos.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                   |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                   |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                   |

Garantir que o discente tenha a capacidade técnica básica de prover um projeto/relatório completo de instalações elétricas residenciais, levando em conta as normas vigentes e aplicando métodos que melhorem a segurança e que promovam o que há de melhor e mais moderno em instalações elétricas. Além de terem uma base que atenda a todo tipo de demanda de serviços de instalação elétrica, como comerciais e industriais p.e.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

O docente deve garantir que o discente, ao final da disciplina, possa:

1. Elaborar um projeto elétrico completo em CAD;
2. Desenhar e projetar um Quadro de Distribuição Principal (QDP);
3. Conhecer o básico para aplicações de maquinários pesados e circuitos indutivos com motores, bombas e sistemas industriais;
4. Conhecer como fazer, projetar e dimensionar sistemas de proteção elétrica.

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

##### Módulo 1 – Conhecimentos Básicos:

- 1.8. Grandezas elétricas e suas relações em circuitos elétricos;
- 1.9. Noções de magnetismo e campo magnético;
- 1.10. Corrente contínua e alternada:
  - 1.10.1. Ondas senoidais;
  - 1.10.2. Valor Eficaz (RMS – *Root Mean Square*);
  - 1.10.3. Aplicações.
- 1.11. Definição de fator de potência e harmônicas;
- 1.12. Equipamentos de medição (Multímetros CAT1, 2, 3 e 4) e analisador de espectro – harmônicas e fator de potência;
- 1.13. Conhecimento básico sobre ferramentas de CAD;
- 1.14. Conhecimento básico sobre projeto arquitetônico e humanização de plantas;
- 1.15. Conhecimento sobre as normas técnicas vigentes em instalações elétricas:
  - 1.15.1. NR 6 (Equipamentos de Proteção Individual – EPI);
  - 1.15.2. NR 10 (Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade);
  - 1.15.3. NBR 5410 (Instalações Elétricas em Baixa Tensão);
  - 1.15.4. NBR 5444 (Simbologia de Instalações Elétricas);
  - 1.15.5. NBR 5419 (Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas);
  - 1.15.6. Normas da concessionária local (NDEE-01, 02 e 03 da Amazonas Energia);

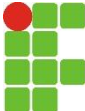
##### Módulo 2 – Circuitos de Força e Iluminação:

- 12.1 Divisões de instalações;
- 13.1 Emendas de condutores, derivação, caixa de passagem;
- 14.1 Circuitos de tomadas;
- 15.1 Circuitos de iluminação;

- 16.1 Tipos de comando para iluminação: múltiplas seções, 3-way (paralelo) e 4-way (intermediário);
  - 17.1 Noções de luminotécnica e tipos de lâmpadas e luminárias;
  - 18.1 Instalação de campainha, relé fotoelétrico e sensor de presença IR passivo;
  - 19.1 Instalação de circuitos de comunicação: TV a cabo e telefonia;
  - 20.1 Tipos de condutores e dimensionamento por queda de tensão admissível;
  - 21.1 Fatores de demanda e agrupamento;
  - 22.1 Tipos de eletrodutos e dimensionamento;
- Módulo 3 – Dispositivos de Seccionamento e Proteção:
- 3.19. Diferença entre curto circuito e sobrecarga;
  - 3.20. Dimensionamento de disjuntores e dispositivos fusíveis;
  - 3.21. Proteção contra corrente de curto circuito e corrente de sobrecarga;
  - 3.22. Coordenação e seletividade da proteção;
  - 3.23. Dispositivos Diferencial-Residual (DR's);
  - 3.24. Dispositivos de proteção contra sobrecorrente (DPS's);
  - 3.25. Dispositivos de acionamento de potência: contadoras e relé térmico;
- Módulo 4 – Aterramento em Baixa Tensão (BT):
- 4.9. Sistemas e tipos de aterramento em BT:
    - 3.9.1. Esquema TT;
    - 3.9.2. Esquema TN;
    - 3.9.3. Esquema IT.
  - 4.10. Eletrodutos e condutores de aterramento;
  - 4.11. Aterramento para equipamentos eletrônicos sensíveis:
    - 3.11.1. ESD – *ElectroStatic Discharge*;
    - 3.11.2. EMI – *ElectroMagnetic Interference*;
  - 4.12. Tensões associadas ao aterramento.
- Módulo 5 – Força Motriz (Motores):
- 5.1. Instalações e classificação de motores;
  - 5.2. Escolha e identificação de motores;
  - 5.3. Esquema de instalação típicas;
  - 5.4. Dimensionamento de circuitos alimentadores e ramais;
  - 5.5. Proteção contra sobrecarga e curto-circuito em motores;
  - 5.6. Tipos de partidas em motores (direta e indiretas);
  - 5.7. Dispositivos de seccionamento e controle de motores;
  - 5.8. Queda de tensão na partida;
  - 5.9. Controle de velocidade (VFD) em motores.
- Módulo 6 – Previsão de Cargas:
- 6.1. Previsão de cargas para iluminação residencial;
  - 6.2. Previsão de cargas para TUE e TUG's em residências;
  - 6.3. Métodos de localização de interruptores, tomadas e QDP;
  - 6.4. Divisão de instalações elétricas em circuitos;
  - 6.5. Tabelas de separação de circuitos por potência, por ambiente e balanceamento de cargas;
  - 6.6. Cálculo de Demanda e Corrente de Projeto;



|                                                                                                                                                                                           |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 6.7. Projeto de construção de diagrama unifilar em planta baixa, diagrama unifilar e multifilar do QDP com auxílio de CAD, memorial de cálculo, memorial descritivo e lista de materiais. |  |
| Módulo 7 – Fator de Potência (FP):                                                                                                                                                        |  |
| 7.1. Definições e correção de FP;                                                                                                                                                         |  |
| 7.2. Regulamentação para o fornecimento de energia reativa;                                                                                                                               |  |
| 7.3. Causas de baixo FP;                                                                                                                                                                  |  |
| 7.4. Técnicas de projeto para localização de bancos de capacitores;                                                                                                                       |  |
| Dispositivos de manobra e proteção para capacitores.                                                                                                                                      |  |
| <b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b>                                                                                                                                                               |  |
| • CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severiano. Instalações Elétricas Prediais. 22ª Edição. São Paulo: Editora Érica, 2014.                                                                      |  |
| • LEITE, Domingos Lima Filho. Projeto de Instalações Elétricas Industriais. 12ª Edição. São Paulo: Editora Érica, 2011.                                                                   |  |
| • MAMEDE, João Filho. Instalações elétricas industriais. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.                                                                                                |  |
| ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. <b>NBR 5410: Instalações Elétricas em Baixa Tensão</b> . Rio de Janeiro: 2004                                                                   |  |
| <b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b>                                                                                                                                                         |  |
| • NORBERTO, Nery; KANASHIRO, Nelson Massao. <b>Instalações Elétricas Industriais</b> - Série Eixos. São Paulo: Érica-Saraiva, 2014;                                                       |  |
| • GEBRAN, Amaury P.; RIZZATO, Flávio A. P. <b>Instalações Elétricas Prediais</b> – Série Tekne. Porto Alegre: Bookman, 2018;                                                              |  |
| • LIMA FILHO, Domingos L. <b>Projetos de Instalações Elétricas Prediais</b> . 12.ed. São Paulo: Érica-Saraiva, 2014.                                                                      |  |
| <b>ELABORADO POR:</b>                                                                                                                                                                     |  |
| Ewerton Ribeiro                                                                                                                                                                           |  |

|                                                             |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ |                                                |                   |                                  |             | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAPÁ |
| Curso:                                                      | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |                                  |             |                                                                                                                     |
| Forma:                                                      | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: | Controle e Processos Industriais |             |                                                                                                                     |
| Disciplina:                                                 | Logica de Linguagem de Programação- LLP        |                   |                                  |             |                                                                                                                     |
| Módulo:                                                     | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD:                          | CH Semanal: | CH Anual:                                                                                                           |
| II                                                          | 40                                             | 40                | -                                | 02          | 80                                                                                                                  |
| EMENTA:                                                     |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                     |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Apresentar os fundamentos de lógica de programação. Utilizar estruturas de dados homogêneas. Aplicar os conceitos de modularização de algoritmos. Utilizar ponteiros no desenvolvimento de programas em C. Implementar programas aplicados a área de Automação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>PERFIL PROFISSIONAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Bacharelado em Engenharia da Computação; Graduação em áreas afins.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Integra-se com as disciplinas Robotica, Programação aplicada a Microcontroladores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>PROGRAMA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>OBJETIVO GERAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Garantir que o discente tenha a capacidade técnica básica de compreender técnicas de programação em Linguagem C.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| O docente deve garantir que o discente, ao final da disciplina, possa: <ul style="list-style-type: none"><li>5. Compreender os conceitos fundamentais de Programação;</li><li>6. Entender os aspectos e a descrição;</li><li>7. Serem capazes de desenvolver programas que controlem erros comuns.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>1. Fundamentos de Lógica de Programação<ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Algoritmos(metalinguagem)</li><li>1.2. Conceitos de memória, variáveis e constantes</li><li>1.3. Tipos básicos de dados em C</li><li>1.4. Operadores Aritméticos, relacionais e lógicos</li><li>1.5. Comandos básicos de entrada e saída e atribuição</li><li>1.6. Conceito de bloco de comandos</li><li>1.7. Estruturas de controle de flux<ul style="list-style-type: none"><li>1.7.1. Condicionais: if, if-else e case</li><li>1.7.2. Repetição: for, while e do-while</li></ul></li></ul></li><li>2. Estrutura de Dados Homogêneas<ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Vetores e matrizes</li><li>2.2. Cadeia de caracteres</li></ul></li><li>3. Modularização<ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Variáveis locais e globais</li><li>3.2. Funções</li></ul></li></ul> |



3.3. Passagem de Parâmetro por valor e referência

3.4. Biblioteca de Funções

4. Implementação de programas em Linguagem C aplicados a Automação

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. Medina, Marco e Fertig, Cristina. Algoritmos e Programação: Teoria e Prática, 2005, Novatec

2. José Augusto N. G. Mazano e Jayr Figueiredo de Oliveira: Algoritmos: Lógica para o desenvolvimento de Programação de Computadores, Érica

3. Paulo Felióff, Algoritmos em Linguagem C

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. Apostilas de Linguagem C

2. Manual do LEOCAD

3. Mizhari, V. V. Treinamento em Linguagem C – Módulo I e II, Makron Books

**ELABORADO POR:**

Fernando de Queiroz



## APÊNDICE C – PROGRAMA DE DISCIPLINAS DO MÓDULO III

|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|---------|----------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPAZAS                                                                                                                                                                           |                                                |                   |         |                                  |           | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAPAZAS |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                   | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                   | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: |         | Controle e Processos Industriais |           |                                                                                                                      |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                              | Eletrônica Digital                             |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                  | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD: | CH Semanal:                      | CH Anual: |                                                                                                                      |
| III                                                                                                                                                                                                                                      | 40                                             | 40                | -       | 04                               | 80        |                                                                                                                      |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Portas lógicas e aritméticas binária. Teoremas de álgebra booleana. Projeto lógico combinacional. Projeto seqüencial. Memórias. Conversores A/D e D/A. Características tecnológicas das famílias lógicas. Blocos funcionais básicos MSI. |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Bacharelado em Engenharia Elétrica, Computação, Eletronica, Mecatronica e Controle de Automação Tecnologia em Eletrotécnica, Mecatronica Industrial, Eletronica; Graduação em áreas afins.                                               |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Integra-se com as disciplinas de Eletricidade, Robotica, Programação Aplicada a microcotroladores e Comandos Lógicos Programável.                                                                                                        |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Fazer com que os alunos identifiquem e caracterizem circuitos integrados digitais e implementem circuitos eletrônicos digitais de pequena complexidade.                                                                                  |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS:                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| 1- Conhecer e manipular os distintos sistemas de numeração;                                                                                                                                                                              |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| 2- Aplicar diferentes funções e portas lógicas;                                                                                                                                                                                          |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| 3- Elaborar circuitos combinacionais;                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| 4- Aplicar as distintas tecnologias da eletrônica digital na construção de circuitos;                                                                                                                                                    |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| 5- Conhecer os princípios gerais da eletrônica digital.                                                                                                                                                                                  |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| 1- Sistemas de numeração: sistema binário; octal, decimal e hexadecimal conversão entre sistemas;                                                                                                                                        |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| 2- Álgebra booleana e portas lógicas: teoremas da álgebra booleana; portas lógicas;                                                                                                                                                      |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |



mapa de karnaugh;

3- Circuitos lógicos com binacionais: codificadores e decodificadores;

4- Multiplexadores e demultiplexadores;

5- Lógica seqüencial: latches; flip-flop sr; flip-flop jk; flip-flop d; flaps-flops mestre-escravo; aplicações;

6- Contadores e registradores: contadores assíncronos crescente/decrescente; contadores síncronos crescente/decrescente; projetos de contadores; registradores de deslocamento;

7- Conversores d/a e a/d: conversão digital-analógica (d/a); circuitos conversores d/a; conversão analógica-digital (a/d); tipos de conversores a/d; aplicações.

8- Memórias

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

CAPUANO, F.; IDOETA, I. Elementos de Eletrônica Digital; 32a ed. São Paulo, Editora Érica, 2001.

IDOETA, Ivan. Elementos de eletrônica digital; São Paulo; Ed. Érica; 2010. 2.

TOCCI, Ronald J. Sistemas digitais – princípios e aplicações; São Paulo; Pearson Prentice Hall; 2007.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- TAUB, H. Circuitos Digitais e Microprocessadores. Editora Mc Graw Hill. São Paulo. 1996.
- BOYLESTAD, Robert L. e NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria dos circuitos. 11ª ed., São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- CAPUANO, Francisco Gabriel. Elementos de eletrônica digital. 41ª ed., São Paulo: Érica, 2012.
- ARAÚJO, Celso de. e CRUZ, Eduardo César Alves. Eletrônica digital. São Paulo: Érica, 2014.
- PEDRONI, Volnei A. Eletrônica digital moderna e VHDL. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

**ELABORADO POR:**

João batista Pinto

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|---------|----------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                   |         |                                  |           | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAZONAS |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: |         | Controle e Processos Industriais |           |                                                                                                                      |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Programação Aplicada a Microcontroladores      |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD: | CH Semanal:                      | CH Anual: |                                                                                                                      |
| III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 40                                             | 20                | -       | 03                               | 60        |                                                                                                                      |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Conceitos básico de funcionamento de um microcontrolador e microprocessador; arquitetura de microcontroladores (MCU); pinagem; organização da memória; portas; registradores; leitura e interpretação de linguagem de programação de alto e baixo nível para MCU's; clock e reset; interrupções; timers e counters; comunicação serial; conhecimento básico de PIC's e Arduino. |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Bacharelado em Engenharia Elétrica; Eletrônica; Computação; Controle e Automação; Tecnologia em Eletrotécnica; Eletrônica; Mecatrônica; Graduação em áreas afins.                                                                                                                                                                                                               |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Integra-se com as disciplinas de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Robótica;</li><li>• Controladores Lógicos Programáveis;</li><li>• Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos;</li><li>• Laboratório de Linguagem de Programação.</li></ul>                                                                                                                                    |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Garantir que o discente tenha a capacidade técnica básica de compreender o conceito de microcontroladores, sua arquitetura e separação, além de ser capaz de ler e interpretar programas desenvolvidos em MCU's com linguagens de baixo e alto nível (Assembly e C, respectivamente). Bem como, desenvolver projetos físicos e simulados com PIC's e Arduino.                   |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

O docente deve garantir que o discente, ao final da disciplina, possa:

1. Reconhecer e diferenciar microcontroladores de microprocessadores;
2. Ler e interpretar as linguagens de baixo e alto nível para microcontroladores;
3. Compreender e executar projetos simulados com PIC e Arduino;
4. Compreender e executar projetos físicos com PIC e Arduino.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

Módulo 1 – Conhecimentos Básicos de Microcontroladores:

- 1.16. Conceitos;
- 1.17. Necessidades e características;
- 1.18. História e evolução;
- 1.19. Tipos e classificação de microcontroladores;
- 1.20. Famílias de microcontroladores;
- 1.21. Lógica de sistemas embarcados/embutidos;
- 1.22. Microcontrolador vs Microprocessador;
- 1.23. Arquitetura Von Neumann e Harvard;
- 1.24. Arquitetura de Software;
- 1.25. Tipos de conjunto de instruções: RISC e CISC;
- 1.26. Arquitetura de Hardware - classificação e configuração:
  - 1.26.1. Classificação:
    - 1.26.1.1. ASIP (*Application-Specific Instruction set Processor*);
    - 1.26.1.2. ASIC (*Application Specific Integrated Circuits*);
    - 1.26.1.3. DSP (*Digital Signal Processor*).
  - 1.26.2. Configuração:
    - 1.26.2.1. FPGA (*Field Programmable Gate-Array*);
    - 1.26.2.2. PLD (*Programmable Logic Device*);
    - 1.26.2.3. SoC (*System-on-Chip*).
- 1.27. Descrição de alguns microcontroladores e microprocessadores famosos: 8051, PIC, Atmel AVR, ARM;

Módulo 2 – Conceitos Introdutórios ao Microcontrolador PIC:

- 23.1 Conceitos gerais sobre o PIC16F84A e PIC16F877A;
- 24.1 Arquitetura do PIC;
- 25.1 Aplicações;
- 26.1 Classificações do PIC:
  - 1. Por encapsulamento;
  - 2. Por família;
  - 3. Por memória;
  - 4. Por níveis de instrução: baseline, mid-range e high-end/performance.
- 27.1 Pipelining;
- 28.1 Dados do PIC16F84: memória, pinagem, clock e tipos de osciladores;
- 29.1 Dados do PIC16F877: memória, pinagem, clock e tipos de osciladores;



- 30.1 Watchdog;
- 31.1 Reset;
- 32.1 CPU (Unidade de Processamento Central);
- 33.1 ALU (Unidade Aritmética Lógica);
- 34.1 Registradores STATUS e OPTION;
- 35.1 Portas (Registrador TRIS) e organização de memória;
- 36.1 Registrador SFR;
- 37.1 Bancos de memória;
- 38.1 Contador do programa;
- 39.1 Pilha;
- 40.1 Modos de endereçamento: direto e indireto;
- 41.1 Programação C voltada a microcontroladores:
  - 1. Definições de dados;
  - 2. Tipo de dado void;
  - 3. Variáveis locais e globais;
  - 4. Funções, protótipos e parâmetros;
  - 5. Operadores lógicos, bitwise e compostos;
  - 6. Blocos de condicionais (if...else...else if);
  - 7. Blocos de repetição (for, while e do...while);
  - 8. Loops infinitos;
  - 9. Bloco de teste (switch);
- 10. Debounce via software;
- 11. Diretivas de compilação e caveats.

#### Módulo 3 – Programação Assembly para PIC's:

- 3.26. Conceitos básicos de linguagem Assembly: mnemônicos, *labels*, operandos e comentários;
- 3.27. Conjunto de instruções:
  - 3.27.1. Transferência de dados;
  - 3.27.2. Instruções lógicas e aritméticas;
  - 3.27.3. Operadores de bits (booleanas);
  - 3.27.4. Direcionamento do fluxo do programa (desvio e salto).
- 3.28. Diretivas de controle e dados;
- 3.29. Instruções condicionais;
- 3.30. Macros;

#### Módulo 4 – Conceitos Intermediários sobre a funcionalidade de PIC's:

- 4.13. Fuse bits ou bits de configuração;
- 4.14. Usando o software Proteus para simulação;
- 4.15. Entradas e saídas digitais;
- 4.16. Conversor Analógico-Digital;
- 4.17. Interrupções;
- 4.18. Timers e Counters;
- 4.19. Configurando displays: LCD e BCD 7 segmentos;
- 4.20. *Pulse Width Modulation* (PWM);
- 4.21. Comunicação Serial;
- 4.22. Persistência de dados com EEPROM;
- 4.23. Dispositivos especiais: motores DC e de passo; sensores ultrassônicos; relés; etc.;

#### Módulo 5 – Arduino:



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 5.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Tipos de Arduino;                                 |
| 5.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Shields;                                          |
| 5.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Funções principais de programação;                |
| 5.4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Princípios de programação em C para o Arduino;    |
| 5.5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Entradas e saídas digitais e analógicas;          |
| 5.6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Comunicação e console serial;                     |
| 5.7.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Interrupções externas;                            |
| 5.8.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Pulse Width Modulation</i> (PWM);              |
| 5.9.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Projeto de microcontroladores com Arduino ou PIC. |
| <b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• PEREIRA, Fábio. <b>Microcontroladores PIC: programação em C</b>. São Paulo: Érica, 2003;</li><li>• ZANCO, Wagner da Silva. <b>Microcontroladores PIC: Uma abordagem prática e teórica</b>. São Paulo: Érica, 2007;</li><li>• McROBERTS, Michael. <b>Arduino Básico</b>. 2.ed. São Paulo: Novatec, 2014.</li></ul>                                                           |                                                   |
| <b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• ALMEIDA, Rodrigo Maximiano A.; MORAES, Carlos Henrique V.; SERAPHIM, Thatyana F. Piola. <b>Programação de Sistemas Embarcados</b>. São Paulo: Campus-Elsevier, 2016;</li><li>• MONK, Simon. <b>Programação com Arduino: começando com sketches</b>. Porto Alegre: Bookman, 2013.</li><li>• _____. <b>Programação com Arduino II</b>. Porto Alegre: Bookman, 2014.</li></ul> |                                                   |
| <b>ELABORADO POR:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                   |
| Anderson Gadelha Fontoura e Ewerton Ribeiro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                   |                                  |             | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAZONAS |  |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: | Controle e Processos Industriais |             |                                                                                                                      |  |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Eletrônica de Potência                         |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD:                          | CH Semanal: | CH Anual:                                                                                                            |  |
| III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 40                                             | 40                | -                                | 04          | 80                                                                                                                   |  |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Chaves Eletrônicas de Potência. Circuitos discretos e digitais para comando de chaves de potência. Conversores CA / CC. Conversores CC / CC. Conversores CC / CA. Reguladores de tensão.                                                                                                                                                                                |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Bacharelado em Engenharia Elétrica, Eletronica, Computação, Controle e automação, Mecatronica; Tecnologia em Eletrotécnica, Eletronica; Graduação em áreas afins.                                                                                                                                                                                                       |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Integra-se com as disciplinas Eletronica Analogica, instalações Eletricas e CLP.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Desenvolver, testar, identificar e corrigir falhas de sistemas de controle e conversão de energia elétrica, utilizando dispositivos semicondutores de potência.                                                                                                                                                                                                         |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| 1- Entender os princípios básicos da Eletrônica Industrial e sua Aplicação;<br>2- Capacitar para a compreensão dos conceitos de Eletrônica Industrial e a utilização dos componentes eletrônicos;<br>3- Aplicar os conhecimentos técnicos adquiridos ao longo do curso para desenvolver práticas e rotinas de um determinado setor, dominando e aplicando os conceitos. |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| 1. Dispositivos de Potência -Estrutura Física, simbologia, polarização, curva característica, modo de disparo, comutação, principio de funcionamento e área de aplicação de:<br>2. Diodos, Transistores de Potencia, SCR, TRIAC, DIAC, DIODO SCHOKLEY, SUS, SBS, GTO, IGBT, UJT, PUT,<br>Relés, Contactores, Transformadores de Pulso, Acopladores ópticos, Circuito    |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |

Integrado TCA 780.

3. Circuitos de Disparo e Controle de Fase -Circuitos de disparo com UJT e PUT - Controle de fase com SCRs e TRIACs -Projeto de circuitos de controle
4. Perdas e Refrigeração – Introdução - Fluxo de calor e distribuição de temperatura -Temperatura de junção - Cálculo térmico
5. Sistemas Trifásicos – Definição - Características dos sistemas trifásicos - Ligação entre transformadores trifásicos - Potência em cargas trifásicas equilibradas.
6. Conversores AC-DC com Diodos -Conversores monofásicos de meia onda - Conversores monofásicos de onda completa -Conversores bifásicos de onda completa - Conversores trifásicos
7. Conversores AC-DC COM SCR -Conversores monofásicos de meia onda - Conversores monofásicos de onda completa -Conversores bifásicos de onda completa -Conversores trifásicos
8. Conversores DC-DC -Princípio de funcionamento - Métodos de conversão -Linear - Por chaveamento Magnético -Por Chaveamento Capacitivo –Buck –Boost -Buck-Boost
9. Fontes Chaveadas e Inversores de Frequência -Inversores de frequência - Princípio de funcionamento -Tipos de Inversores -Diagrama em blocos -Esquema elétrico dos inversores -Instalação, Parametrização e dimensionamento de inversores.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. Sanches, Durval. Eletrônica Industrial.Rio de Janeiro: Editora Interciência
2. Almeida, José Luiz Antunes de . Dispositivos Semicondutores-Tiristores. São Paulo: Ed. Érica
3. Malvino, Paul Albert. Eletrônica Vol II, São Paulo:Makron Books,1986.
4. WILSON, J.A. E KLALIFMAN, M eletrônica básica teoria e prática.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

ALMEIDA, J.L.A. Eletrônica industrial;  
 CUTLE, P. Teoria dos dispositivos sólidos.  
 OTERO, C.A.D. Teoria e prática de eletrônica;

#### **ELABORADO POR:**

Mario Diogo

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|---------|----------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                   |         |                                  |           | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAZONAS |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: |         | Controle e Processos Industriais |           |                                                                                                                      |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sistemas Hidraulicos e Pneumaticos- SHP        |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD: | CH Semanal:                      | CH Anual: |                                                                                                                      |
| III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 40                                             | 40                | -       | 04                               | 80        |                                                                                                                      |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Identificação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos. Interpretação de circuitos hidráulicos e pneumáticos. Projeto e instalação de circuitos hidráulicos e pneumáticos, eletrohidráulicos e eletropneumáticos. Identificação de itens para manutenção em equipamentos hidráulicos e pneumáticos, eletrohidráulicos e eletropneumáticos. |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Bacharelado em Engenharia Mecânica, Controle e automação, Mecatrônica; Tecnologia em Mecânica, Mecatrônica Industrial; Graduação em áreas afins.                                                                                                                                                                                            |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Integra-se com as disciplinas Metrologia e CLP.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Garantir que o discente tenha a capacidade técnica básica de compreender os conceitos básicos e técnico de pneumática e hidráulica. Bem como, reconhecer seus elementos e aplicações no ambiente industrial e fora dele.                                                                                                                    |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| O docente deve garantir que o discente, ao final da disciplina, possa:                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| 1. Compreender os conceitos fundamentais de pneumática e hidráulica;                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| 2. Entender os aspectos e a descrição dos equipamentos;                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| 3. Realizar a modelagem de circuitos práticos através dos laboratórios;                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| 4. Serem capazes de desenvolver programas que controlem movimentos, leiam sensores, ativem atuadores; válvulas e que saibam interpretar erros comuns.                                                                                                                                                                                       |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

1. Noções básicas de Hidráulica
  - 1.1. Princípio de Pascal
  - 1.2. Vantagens do acionamento hidráulico
  - 1.3. Fluidos
  - 1.4. Composição de um circuito hidráulico
  - 1.5. Bombas
  - 1.6. Reservatório
  - 1.7. Pressão
  - 1.8. Instrumentos indicadores
  - 1.9. Escoamento
  - 1.10. Fluxo em paralelo
  - 1.11. Fluxo em série
2. Noções básicas de Pneumática
  - 2.1. Características do ar comprimido
  - 2.2. Propriedades físicas dos gases
  - 2.3. Produção de ar comprimido
  - 2.4. Reservatório de ar comprimido
  - 2.5. Preparação do ar comprimido
  - 2.6. Tubulações e conexões
  - 2.7. Unidade de conservação
3. Atuadores
  - 3.1. Atuadores lineares
  - 3.2. Atuador linear de simples ação ou simples efeito
  - 3.3. Atuador linear de dupla ação ou duplo efeito
  - 3.4. Atuador Linear de haste passante
  - 3.5. Atuador linear dupla ação com sistema de amortecimento
  - 3.6. Atuador linear tipo telescópico
  - 3.7. Componentes de um cilindro hidráulico
  - 3.8. Atuadores rotativos
4. Elementos de comando
  - 4.1. Válvulas Direcionais
  - 4.2. Representações das vias e posições
  - 4.3. Tipos de acionamentos
  - 4.4. Simbologias das válvulas direcionais





- 4.5. Válvula de retenção
- 4.6. Válvula de escape rápido
- 4.7. Válvula alternadora
- 4.8. Válvula de simultaneidade
- 5. Elementos de Regulagem
  - 5.1. Válvula reguladora de fluxo
  - 5.2. Métodos de regulagem de fluxo
  - 5.3. Válvula de retardo
  - 5.4. Válvula de sequência
  - 5.5. Válvula limitadora de pressão
  - 5.6. Válvula redutora de pressão
- 6. Representação de sequência de movimentos
- 7. Esquemas de comando
- 8. Conversão pneumática de sinais
- 9. Equipamentos elétricos
- 10. Simbologia
- 11. Práticas aplicadas em conjunto com controladores lógicos programáveis em linguagem de programação Ladder

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- 1. MEIXNER, H.; SAUER, E. Introdução a Sistemas Eletropneumáticos. Festo Didactic, 1988.
- 2. MEIXNER, H.; SAUER, E Técnicas e Aplicação de Comandos Eletropneumáticos. Festo Didactic; 1988.
- 3. MEIXNER, H.; KOBLE, R. Introdução à Pneumática. Festo Didactic, 5ª. ed., 1987. 160 p.
- 4. GANGER, ROLF. Introdução a Hidráulica. Festo Didactic, 2º. ed., 1987. 164 p.
- 5. PARKER TRAINING Tecnologia Hidráulica Industrial. Apostila M2001 BR Julho 1998. 155 p.
- 6. PARKER TRAINING Tecnologia Pneumática Industrial, Apostila M1001BR, São Paulo: Parker Hannifin Corporation, 2000.
- 7. PARKER TRAINING Tecnologia Eletropneumática Industrial, Apostila M1002-2BR, São Paulo: Parker Hannifin Corporation, 2001.
- 8. FIALHO, ARIVELTO BUSTAMANTE. Automação Pneumática: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo, Érica Editora, 2003. 324 p.
- 9. FIALHO, ARIVELTO BUSTAMANTE. Automação Hidráulica: Projetos, Dimensionamento e Análise de Circuitos. São Paulo, Érica Editora, 2003.

10. BONACORSO, NELSO G; NOLL, VALDIR. Automação Eletropneumática. São Paulo, Érica Ed., 1997. 137 p.
11. CARVALHO, DJALMA FRANCISCO. Instalações Elevatórias – Bombas. 3ª ed., Belo Horizonte.
12. NOVAIS, JOSÉ, Método sequencial para automatização electropneumática, 1997, 3ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian.
13. BOLLMANN, A., Fundamentos da automação Industrial Pneutrônica, Projetos de Comandos Binários Eletropneumáticos. ABHP – Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática, 1996.
14. HASEBRINK, J.P., KOBLER, R. Técnicas de Comandos: Fundamentos de Pneumática e Eletropneumática. São Paulo: Festo – Máquinas e Equipamentos Pneumáticos Ltda, 1975.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. BOLLMANN, Arno, AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL PNEUTRÔNICA, ABHP, SÃO PAULO, 1998.
2. COSTA, Enio Cruz Da, Compressores, Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1978
3. SCHRADER, Bellows. Princípios Básicos: Produção, Distribuição E Condicionamento Do Ar Comprimido, São Paulo, 1978.
4. SCHRADER, Bellows. Cilindros Pneumáticos e Componentes Para Máquinas De Produção, São Paulo, 1978.
5. SCHRADER, Bellows . Válvulas Pneumáticas e Simbologia dos Componentes, São Paulo, 1978.
6. VICKERS. Industrial Hydraulics Manual , 2001.;
7. ANDREW Parr, Hydraulics And Pneumatics: A Technicians And Engineers Guide - 2ª Ed, Oxford: Butterworth Heinemann, 2006
8. VICKERS. Mobile Hydraulics Manual, Vickers, 1998.
9. Bolton, W., Pneumatic and Hydraulic Systems. Butterworth-Heinemann, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, U.K., 1997.

#### **ELABORADO POR:**

Celso Souza Cordeiro



## APÊNDICE D – PROGRAMA DE DISCIPLINAS DO MÓDULO IV

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                   |                                  |             |           | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAZONAS |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: | Controle e Processos Industriais |             |           |                                                                                                                      |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Robotica Industrial                            |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD:                          | CH Semanal: | CH Anual: |                                                                                                                      |
| IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 40                                             | 20                | -                                | 04          | 60        |                                                                                                                      |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Visão geral dos manipuladores; fundamentos de tecnologia; aplicações de robôs; descrição matemática de manipuladores; sistemas de coordenadas em robótica; modelagem de cinemática direta e inversa; análise e controle de movimentos dos robôs; modelagem dinâmica e controle de movimentos; geração de trajetórias; órgãos terminais; sensores em robótica; programação de robôs; linguagem de programação de robôs. |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Bacharelado em Engenharia Elétrica, Computação; Controle e Automação; Eletrônica; Tecnologia em Eletrotécnica; Eletrônica e Mecatrônica Industrial; Graduação em áreas afins.                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Integra-se com as disciplinas de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Controladores Lógicos Programáveis;</li><li>• Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos;</li><li>• Laboratório de Linguagens de Programação.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Garantir que o discente tenha a capacidade técnica básica de compreender os conceitos básicos para a modelagem e projeto de um robô manipulador ou sistema robótico no que diz a respeito de seu controle e programação. Bem como, reconhecer seus elementos e aplicações no ambiente industrial e fora dele.                                                                                                          |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

O docente deve garantir que o discente, ao final da disciplina, possa:

5. Compreender os conceitos fundamentais de robótica;
6. Entender os aspectos e a descrição matemática dos manipuladores;
7. Realizar a modelagem de movimento através das cinemáticas direta, inversa e diferencial;
8. Terem noção da modelagem dinâmica de robôs e geração de trajetórias;
9. Serem capazes de desenvolver programas que controlem movimentos, leiam sensores, ativem atuadores e que saibam interpretar erros comuns.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

Módulo 1 – Visão Geral de Manipuladores:

- 1.28. O que é robótica;
- 1.29. Introdução à robótica;
- 1.30. História da robótica;
- 1.31. Leis da Robótica;

Módulo 2 – Fundamentos de Tecnologia:

- 1.42. Diferença entre automação e robótica;
- 1.43. O que é automação rígida e automação programável?;
- 1.44. Automação flexível;
- 1.45. Definição de robô;
- 1.46. Aplicações de robôs;
- 1.47. Classificação de robôs: fixos e móveis;
- 1.48. Componentes de um robô industrial: controle, atuadores e efetuadores;
- 1.49. Sensores:
  1. Tipos comuns de sensores;
  2. Sensores internos: transdutores de posição e velocidade;
  3. Sensores externos: sensores de força, sensores de distância (*range sensors*), sensores de visão;
  4. Transmissões;
  5. Atuadores;
- 1.50. Estrutura dos manipuladores:
  1. Conceito de mobilidade de manipuladores;
  2. Tipos de juntas;
  3. Volume de trabalho de manipuladores;
  4. Resolução espacial e do controlador;
  5. Precisão e repetibilidade;
  6. Conceito de grau de liberdade – GDL (*degree of freedom* – DOF).

Módulo 3 – Descrição Matemática de Manipuladores:

- 3.31. Classificação de manipuladores:
  - 3.31.1. Robôs cartesianos;

- 3.31.2. Robôs cilíndricos;
  - 3.31.3. Robôs esféricos;
  - 3.31.4. Robôs do tipo SCARA;
  - 3.31.5. Robôs antropomórficos;
  - 3.31.6. Conceito de robôs paralelos ou de cadeia fechada.
  - 3.32. Sistemas de coordenadas em robótica;
  - 3.33. Localização de um manipulador;
  - 3.34. Rotações elementares: rotações em torno do eixo Z, em torno do eixo X, em torno do eixo Y;
  - 3.35. Representação de um vetor (orientação);
  - 3.36. Composição de matrizes de rotação;
    - 3.36.1. Espacial;
    - 3.36.2. Notáveis;
    - 3.36.3. Sucessivas.
  - 3.37. Representações mínimas: ângulos de Euler, ângulos RPY;
  - 3.38. Matriz homogênea;
- Módulo 4 – Modelagem de Cinemática Direita:
- 4.1. Conceitos;
  - 4.2. Convenção de Denavit-Hartenberger (D-H);
  - 4.3. Parâmetros de D-H;
  - 4.4. Manipulações de matrizes homogêneas;
- Módulo 5 – Modelagem de Cinemática Inversa:
- 5.10. Conceitos;
  - 5.11. Introdução à cinemática inversa de robôs no plano 2D;
  - 5.12. Introdução à cinemática inversa de robôs tridimensionais;
  - 5.13. Conceito de cinemática inversa numérica;
- Módulo 6 – Modelagem de Cinemática Diferencial:
- 6.8. Matriz Jacobiana;
  - 6.9. Jacobiano analítico;
  - 6.10. Jacobiano geométrico;
  - 6.11. Definição de singularidades cinemáticas;
- Módulo 7 – Análise e Controle de Movimentos dos Robôs:
- 7.5. Conceitos de controle descentralizado;
  - 7.6. Controle centralizado;
  - 7.7. Estruturas de controle:
    - 2.7.1. Controle de espaço de juntas;
    - 2.7.2. Controle independente de juntas;
    - 2.7.3. Controle por malha aberta e torque;
    - 2.7.4. Controle Robusto.
- Módulo 8 – Introdução à Modelagem Dinâmica e Controle de Movimentos:
- 8.1. Formulação de Lagrange;
  - 8.2. Formulação de Newton-Euler;
- Módulo 9 – Geração de Trajetórias:
- 9.1. Definição de caminho;
  - 9.2. Definição de trajetória;
  - 9.3. Definição de trajetória contínua e ponto-a-ponto;
  - 9.4. Introdução ao planejamento de trajetórias: polinômios;



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.5. Perfil de velocidade trapezoidal;<br>Módulo 10 – Programação de Robôs:<br><br>10.1. Métodos de programação;<br>10.2. Programação on-line;<br>10.3. Programação por aprendizagem – <i>point-to-point</i> ;<br>10.4. Programação via <i>teach-pendant</i> ;<br>10.5. Programação off-line;<br>10.6. Instruções básicas de programação;<br>Linguagens de programação de robôs. |
| <b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• ROSÁRIO, João M. <b>Robótica Industrial I - Modelagem, Utilização e Programação</b>. São Paulo: Baraúna, 2010;</li><li>• ROMANO, Vitor F. <b>Robótica Industrial – Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos</b>. São Paulo: Blücher, 2002;</li></ul> CRAIG, John; <b>Robótica</b> . 3.ed. São Paulo: Pearson, 2013.           |
| <b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• PAZOS, Fernando. <b>Automação de Sistemas e Robótica</b>. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2002;</li><li>• ROSÁRIO, João M. <b>Princípios de Mecatrônica</b>. São Paulo: Pearson, 2005;</li><li>• NIKU, Saeed B. <b>Introdução à Robótica - Análise, Controle, Aplicações</b>. 2.ed. São Paulo: LTC, 2013.</li></ul>                         |
| <b>ELABORADO POR:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Anderson Gadelha Fontoura                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|---------|----------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA<br>DO AMAZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                   |         |                                  |           | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAZONAS |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Técnico de Nível Médio em AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: |         | Controle e Processos Industriais |           |                                                                                                                      |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Gestão e Empreendedorismo                      |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD: | CH Semanal:                      | CH Anual: |                                                                                                                      |
| IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 30                                             | 10                | -       | 02                               | 40        |                                                                                                                      |
| EMENTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Administração; Administração Científica; Funções Administrativas; As organizações e suas características; Empresa: conceito; Qualidade e Normas; Empreendedorismo; Plano de negócio; Marketing; Gerenciamento de Marketing                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| PERFIL PROFISSIONAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Graduação em Administração ; Graduação em áreas afins.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Gestão empresarial; Informática; Marketing; Gestão de Pessoas; Gestão de Assessoramento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| PROGRAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| Conhecer os conceitos sobre administração, as características das organizações, bem como desenvolver habilidades para o empreendedorismo aplicado à automação industrial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer os conceitos de administração e Administração Científica;</li><li>• Empresa: conceito, o empresário,</li><li>• Compreender os processos administrativos que envolvem as organizações e suas características; gestão da manutenção: histórico, conceito, tipos de manutenção: preventiva , corretiva, preditiva e produtiva total;</li><li>• Conhecer as normas estabelecidas para o processo de gerenciamento empresarial e conceito de qualidade total;</li></ul> |                                                |                   |         |                                  |           |                                                                                                                      |



- Compreender o conceito de empreendedorismo;
- Elaborar um plano de negócio;
- Desenvolver habilidades concernentes ao empreendedorismo;
- Analisar os conceitos de marketing;
- Compreender os processos de gerenciamento de marketing para aplicação no plano de negócio.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

#### 1. **Administração:**

- 1.1. Conceito, funções administrativas,
- 1.2. Administração Científica: Teoria Clássica da Administração, as obras de Taylor e Ford;

#### 2. **Princípios Gerais da Administração:** A obra de Fayol;

#### 3. **Empresa:**

- 3.1. Conceito,
- 3.2. O empresário, artigo 966, lei 10.406/2002 (Código Civil Brasileiro/2002); Missão, Visão e Valores empresariais; Sociedades empresariais;

#### 4. **Qualidade e Normas:**

- 4.1. Conceito de qualidade total e qualidade de vida no trabalho,
- 4.2. Gestão da manutenção: histórico, conceito, tipos de manutenção: preventiva, corretiva, preditiva e produtiva total,
- 4.3. Sistemas de Gestão da qualidade: norma da série ISO 9000:2000;

#### 5. **Empreendedorismo:**

- 5.1. Conceito,
- 5.2. Características do empreendedor,
- 5.3. A necessidade de um plano de negócio,
- 5.4. Detalhamento de um plano de negócio;
- 5.5. Utilidades de um plano de negócio;
- 5.6. Automação Industrial e o empreendedorismo: diversas abordagens

#### 6. **Marketing:**

- 6.1. conceito,
- 6.2. Definição de mercado de acordo com o conceito de Marketing,



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3. Tipos de clientes,<br>6.4. Segmentação de mercado,<br>6.5. Composto de Marketing;<br>6.6. Gerenciamento de marketing,<br>6.7. Conceito de <i>Franchising</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| BIBLIOGRAFIA BÁSICA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1- CHIAVENATO, Idalberto ( 2012). <b>Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor</b> . 4ª edição. São Paulo: Manole.<br>2- CHIAVENATO, Idalberto ( 2014). <b>Introdução à Teoria Geral da Administração</b> . 9ª edição. São Paulo. Manole.<br>3- DIAS, Sérgio Roberto e org. ( 2010). <b>Gestão de Marketing</b> . 2ª edição. São Paulo: Saraiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1- DORNELAS, José Carlos. ( 2015). <b>Empreendedorismo na prática: mitos e verdades sobre o empreendedor de sucesso</b> . 3ª edição. Rio de Janeiro: LTC<br>2- CHIAVENATO, Idalberto.(2014). <b>Recursos Humanos: o novo papel dos recursos humanos nas organizações</b> . 4ª edição. São Paulo: Manole.<br>3- DORNELAS, José Carlos ( 2016). <b>Plano de Negócios: seu guia definitivo, o passo a passo para você planejar e criar um negócio de sucesso</b> . 2ª edição. São Paulo: Empreende.<br>4- CARVALHO, M.M.; PALADINI, Edson P.( 2012) <b>Gestão da Qualidade: Teorias e Casos</b> . 2ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier.<br>5- ALMEIDA, Paulo S. de. (2017). <b>Gestão da Manutenção: aplicada a área industrial, predial e elétrica</b> . 1ª edição. São Paulo: Érica |
| ELABORADO POR:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Kátia Cristina de Menezes Santos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                   |                                  |             | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAZONAS |  |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: | Controle e Processos Industriais |             |                                                                                                                      |  |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Controlador Lógico Programável                 |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD:                          | CH Semanal: | CH Anual:                                                                                                            |  |
| IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 40                                             | 40                | -                                | 04          | 80                                                                                                                   |  |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Conceitos de automação; arquitetura de automação; redes de petri; tipos e características de CLP's; módulos de entrada e saída em CLP's; elementos de controle e automação; norma IEC 61131-3 e suas linguagens de programação; GRAFCET/SFC e LADDER; projetos de automação.                                                                                                                     |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Bacharelado em Engenharia Elétrica, Controle e Automação; Tecnologia em Eletrotécnica; Mecatrônica; Graduação em áreas afins.                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Integra-se com as disciplinas de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Eletricidade;</li><li>• Eletrônica Analógica;</li><li>• Eletrônica Digital;</li><li>• Eletrônica Industrial;</li><li>• Robótica Industrial.</li></ul>                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| Garantir que o discente tenha a capacidade técnica básica de desenvolver um projeto/sistema de automação com base em um CLP. Bem como, saber identifica-lo, criar interfaces e programa-lo, de forma que possa realização aplicações de automação, simuladas e práticas.                                                                                                                         |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| O docente deve garantir que o discente, ao final da disciplina, possa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Entender os sistemas de automação e suas diferenças;</li><li>2. Conhecer o que é um CLP, suas vantagens e desvantagens em sistemas automáticos;</li><li>3. Saber programar um CLP em LADDER e GRAFCET/SFC;</li><li>4. Conhecer os dispositivos básicos de interconexão com o CLP;</li><li>5. Desenvolver um projeto de automação em detalhes.</li></ol> |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                      |  |

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:****Módulo 1 – Conhecimentos Básicos:**

- 1.32. O que é automação?;
- 1.33. Diferenças entre automação e mecanização;
- 1.34. Histórico e aplicações atuais;
- 1.35. Arquitetura: níveis e pirâmide de hierarquia;
- 1.36. Automação no meio produtivo;
- 1.37. Objetivos e características da automação;
- 1.38. Classes de eventos dinâmicos;
- 1.39. Tipos de sinais possíveis na automação;
- 1.40. Sistemas acionados por eventos (lógica booleana);
- 1.41. Componentes da automação;
- 1.42. Configurações de sistemas de controle:
  - 1.42.1. Sistemas em malha aberta;
  - 1.42.2. Sistemas em malha fechada.
- 1.43. Fluxograma de projetos de automação;

**Módulo 2 – Conceitos Básicos sobre Redes de Petri (RP):**

- 51.1 Definição e características;
- 52.1 Métodos de modelagem;
- 53.1 Grupos de RP;
- 54.1 Simbologia;
- 55.1 Conceitos básicos:
  - 1. Pré e Pós-set;
  - 2. Execuções;
  - 3. Transições especiais;
  - 4. *Auto-loops*;
  - 5. Conflitos;
  - 6. Transições-Fonte e sumidoras;
  - 7. RP finitas;
  - 8. Árvore alcançabilidade;
  - 9. Árvore e grafo de cobertura;
  - 10. Matriz de incidência e equações de estado.
- 56.1 Sistemas a eventos e suas RP's;
- 57.1 Subsistemas típicos;
- 58.1 Classes e suas propriedades;
- 59.1 Conceito básico de convergência da RP para LADDER;

**Módulo 3 – Controladores Lógicos Programáveis (CLP):**

- 3.39. O que é um CLP?;
- 3.40. Histórico e suas gerações;
- 3.41. Diferenças de quadros com CLP e quadros de relés;
- 3.42. Tipos de CLP;
- 3.43. Partes de um CLP;
- 3.44. Princípios de operação;
- 3.45. Módulos ou interfaces de entrada:
  - 3.45.1. Entradas digitais;
  - 3.45.2. Entradas analógicas;
  - 3.45.3. Equação de sensibilidade.
- 3.46. Módulos ou interfaces de saída;



- 3.46.1. Saídas digitais;
- 3.46.2. Saídas analógicas;
- 3.46.3. Saídas especiais.

#### Módulo 4 – Elementos de Controle e Automação:

- 4.5. Relés;
- 4.6. Contadoras e relés térmicos;
- 4.7. Motor Starters e circuitos de partida indireta de motores;
- 4.8. Inversores de frequência (VFD);
- 4.9. Switches manuais e mecânicos;
- 4.10. Sensores:
  - 4.10.1. De proximidade;
  - 4.10.2. Indutivo;
  - 4.10.3. Capacitivo;
  - 4.10.4. Tipos PNP e NPN e ligação com CLP e contadoras;
  - 4.10.5. Conceito de histerese e blindagem;
  - 4.10.6. Reed Switch;
  - 4.10.7. LDR's e fotocélulas;
  - 4.10.8. Sensores óticos;
  - 4.10.9. Sensores infravermelhos;
  - 4.10.10. Scanner de barcode e RFID;
  - 4.10.11. Ultrassônicos;
  - 4.10.12. *Strain Gauges* (células de carga);
  - 4.10.13. Termopares;
  - 4.10.14. Medidores de Fluxo;
  - 4.10.15. Tacômetros;
  - 4.10.16. Encoders.
- 4.11. Dispositivos de controle de saída;
- 4.12. Circuitos de selo;
- 4.13. Relés de retenção;
- 4.14. Diagrama de relés para LADDER;
- 4.15. Descrição narrativa para LADDER;

#### Módulo 5 – Norma IEC 61131-3:

- 5.14. Princípio de funcionamento do CLP;
- 5.15. Padrão internacional IEC 61131-3;
- 5.16. Endereçamento direto de I/O;
- 5.17. Memórias auxiliares;
- 5.18. Dados de programação;
- 5.19. Introdução a Programação de CLP's;
- 5.20. Ciclo de execução;
- 5.21. Softwares simuladores (LDmicro, XG5000, Zelio, etc.);
- 5.22. Breve comentário sobre as linguagens FBD, IL e ST;

#### Módulo 6 – GRAFCET/SFC:

- 6.12. Princípio de funcionamento do GRAFCET;
- 6.13. Etapas;
- 6.14. Ações detalhadas;
- 6.15. Ações combinadas;
- 6.16. Condições detalhadas;
- 6.17. Tipos de transições;

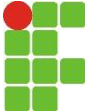




|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.18.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ligações orientadas;                                                                                  |
| 6.19.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Regras de evolução;                                                                                   |
| Módulo 7 – LADDER:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                       |
| 7.8.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | O que é o LADDER?;                                                                                    |
| 7.9.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Diagrama LADDER;                                                                                      |
| 7.10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Regras de execução do programa;                                                                       |
| 7.11.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Simbologia de entradas e saídas;                                                                      |
| 7.12.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Portas Lógicas em LADDER;                                                                             |
| 7.13.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Circuitos Especiais:                                                                                  |
| 2.13.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Circuitos de selo;                                                                                    |
| 2.13.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Set e Reset;                                                                                          |
| 2.13.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Circuitos de OSF ( <i>One-Shot Falling</i> ) e OSR ( <i>One-Shot Rising</i> );                        |
| 2.13.4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Intertravamento.                                                                                      |
| 7.14.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Blocos da IEC 61131-3:                                                                                |
| 2.14.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Contadores;                                                                                           |
| 2.14.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Temporizadores;                                                                                       |
| 2.14.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Comparadores;                                                                                         |
| 2.14.4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Instruções Matemáticas;                                                                               |
| 2.14.5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Comando MOV e subtipos;                                                                               |
| 2.14.6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Pulse Width Modulation</i> (PWM);                                                                  |
| 2.14.7.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Registradores de troca e tabela de busca;                                                             |
| 2.14.8.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Entradas analógicas em LADDER;                                                                        |
| 2.14.9.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Controlador PID em LADDER.                                                                            |
| 7.15.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Lógica sequencial ou cascata;                                                                         |
| Módulo 8 – Projeto de Automação:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                       |
| 8.1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Conceito de manufatura flexível (apoio com o software Flexsim);                                       |
| 8.2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Conceito de desenho de projetos de automação (apoio com o software CAdESIMU);                         |
| 8.3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Conceito de pneumática e elaboração de projetos (com apoio o software Fluidsim ou Automation Studio); |
| 8.4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Conceitos sobre OPC e sistemas supervisórios SCADA (com apoio o software SCADABR ou ELIPSE);          |
| 8.5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Projeto final de automação.                                                                           |
| <b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• PETRUZELLA, Frank D. <b>Controladores Lógicos Programáveis</b>. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2014;</li><li>• ROSÁRIO, João M. <b>Automação Industrial</b>. São Paulo: Baraúna, 2012;</li><li>• SILVEIRA, Paulo R. da; SANTOS, Winderson E. <b>Automação e Controle Discreto</b>. 9.ed. São Paulo: Erica, 1998.</li></ul>                                        |                                                                                                       |
| <b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio Mores de Lauro. <b>Engenharia de Automação Industrial</b>. 2.ed. São Paulo: LTC, 2008;</li><li>• ROSÁRIO, João M. <b>Princípios de Mecatrônica</b>. São Paulo: Pearson, 2005;</li><li>• DIAZ, Michael et al. <b>Petri Nets: fundamental models, verification, and applications</b>. New York: Wiley, 2009;</li></ul> |                                                                                                       |



|                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>FIALHO, Arivelto B. <b>Automação Pneumática:</b> projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 7.ed. São Paulo: Érica, 2011.</li></ul> |
| <b>ELABORADO POR:</b>                                                                                                                                                            |
| Ewerton Ribeiro                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |                   |                                  |             |           | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAZONAS |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: | Controle e Processos Industriais |             |           |                                                                                                                      |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Comandos Elétricos                             |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD:                          | CH Semanal: | CH Anual: |                                                                                                                      |
| IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 40                                             | 40                | -                                | 04          | 80        |                                                                                                                      |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Dispositivos e equipamentos utilizados em comandos elétricos, eletrônicos e eletromecânicos; Desenho de circuitos elétricos de comandos em CAD. Especificação do valor de fusíveis, disjuntores, relé térmico, contatores e chave estática; Leitura e interpretação de desenhos de circuitos elétricos de comandos; Conceitos básicos de projetos; Comando para partida direta e indireta de motores trifásicos elétricos; Inversor de frequência; Sofstarter; Instalação de um painel de comandos elétricos.. |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Bacharelado em Engenharia Elétrica; Tecnologia em Eletrotécnica; Graduação em áreas afins.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Integra-se com as disciplinas Eletricidade, CLP, Eletrônica Analógica e Eletrônica Digital.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| PROGRAMA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVO GERAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| Desenvolver habilidades na execução de comandos elétricos; Possibilitar a seleção e o gerenciamento dos diversos dispositivos utilizados em esquemas de acionamentos elétricos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |                   |                                  |             |           |                                                                                                                      |



- 1- Conhecer os tipos e características de máquinas e equipamentos utilizados nos acionamentos elétricos industriais;
- 2- Controlar a velocidade de diferentes tecnologias de motores elétricos;
- 3- Elaborar diagramas de acionamentos elétricos;
- 4- Aplicar as distintas formas de partida de um M.I.T.;
- 5- Conhecer os princípios de comandos automáticos aplicados aos acionamentos elétricos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:****1. Máquinas Elétricas****1.1. Princípio físico para o funcionamento das máquinas elétricas****1.2. Tipos de máquinas elétricas**

1.3. Máquinas de corrente contínua: funcionamento, equações fundamentais, tipos de máquinas C.C, esquemas fundamentais de máquinas de correntes contínua

1.4. Máquinas de corrente alternada: funcionamento, equações fundamentais, tipos de máquinas de corrente alternada

**2. Dispositivos de comando e proteção****2.1. Fusíveis e disjuntores****2.2. Contatores e relés térmicos****2.3. Botões de comandos e sinalizadores****2.4. Chave bóia e chaves fim de curso****2.5. Temporizadores eletrônicos****2.6. Relés eletrônicos de comando e proteção****2.7. Autotransformador de partida****3. Acionamento de Máquinas****3.1. Chave de partida direta****3.2. Chave reversora****3.3. Chave estrela-triângulo****3.4. Chave compensadora****3.5. Soft – Starter****3.6. Inversor de frequência****4. Dimensionamento dos dispositivos das chaves de partidas de motores elétricos****5. Análise de defeitos em quadros de comandos de motores elétricos****BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. FRANCHI, Claiton Moro. Acionamentos elétricos. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

2. SIMONE, Gilio Aluisio. Máquinas de indução trifásicas: teoria e exercícios. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.



3. NASCIMENTO JÚNIOR, Geraldo Carvalho do. Máquinas elétricas: teoria e ensaios. 4. ed. São Paulo: Érica, 2011.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

1. G. Nascimento. Comandos Elétricos – Teoria e Atividades. 1. ed. São Paulo: Érica, 2011.

2. SILVEIRA, P. R., SANTOS, W. E., Automação e controle discreto. São Paulo, Ed. Érica, 9ª Ed. 2008.

3. FITZGERALD, A. E.. Máquinas Elétricas. Ed. Bookman, 6ª Edição, 2002.

4. AHMED, Ashfaq. Eletrônica de Potência. Makron Books, 2000.

5. PAPENKORT, FRANZ, Esquemas Elétricos de Comando e Proteção, Editora Epu, 2002

**ELABORADO POR:**

Jose Geraldo

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMÁZONAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |                   |                                  |             | <br>INSTITUTO FEDERAL<br>AMAZONAS |
| Curso:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Técnico de Nível Médio em AUTOMACAO INDUSTRIAL |                   |                                  |             |                                                                                                                       |
| Forma:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Subsequente                                    | Eixo Tecnológico: | Controle e Processos Industriais |             |                                                                                                                       |
| Disciplina:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Redes de Protocolos Industriais                |                   |                                  |             |                                                                                                                       |
| Módulo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | CH Teórica:                                    | CH Prática:       | CH EAD:                          | CH Semanal: | CH Anual:                                                                                                             |
| IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 30                                             | 10                | -                                | 02          | 40                                                                                                                    |
| EMENTA:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                       |
| Estudo dos objetivos das redes de computadores e das topologias existentes. Análise das redes de computadores para uso em diferentes tipos de ambientes como: residências, corporações e na indústria através da comparação com os modelos de referências OSI e TCP/IP. Conceitos de protocolos e interconexão de redes. Internet das Coisas e Redes sem Fio. Protocolos industriais estudados: Ethernet Industrial, DNP3 e Norma IEC61850, FieldBus, Modbus e Profibus. |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                       |
| PERFIL PROFISSIONAL:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                       |
| Bacharelado em Engenharia Elétrica, Computação; Controle e Automação; Eletrônica; Tecnologia em Eletrônica e Mecatrônica Industrial; Graduação em                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                   |                                  |             |                                                                                                                       |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| áreas afins.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ÁREAS DE INTEGRAÇÃO:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Integra-se com as disciplinas de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Controladores Lógicos Programáveis;</li><li>• Programação Aplicada a Microcontroladores..</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>PROGRAMA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>OBJETIVO GERAL:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Garantir que o discente tenha a capacidade técnica básica de compreender os conceitos básicos para a modelagem, simulação e desenvolvimento de projetos de redes de computadores e industriais. Bem como, reconhecer seus elementos e aplicações de protocolos, hardware de rede e tecnologias aplicadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| O docente deve garantir que o discente, ao final da disciplina, possa: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ter a fundamentação teórica necessária para a compreensão dos conceitos básicos de redes de computadores e de automação, bem como uma visão sobre as topologias e as metodologias atualmente aplicadas no setor industrial e comercial;</li><li>2. Conhecer sobre os protocolos de redes de computadores e industriais;</li><li>3. Configurar, simular e projetar uma rede de computadores do hardware ao software;</li><li>4. Saiba configurar um equipamento de rede através de CLI (<i>Command-Line Interface</i>).</li></ol>                                                                                         |
| <b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Módulo 1 – Conceitos Básicos de Redes de Computadores: <ol style="list-style-type: none"><li>1.44. Introdução as redes Ethernet;</li><li>1.45. História da Internet e seus principais protocolos;</li><li>1.46. Conceito de protocolo;</li><li>1.47. Topologias;</li><li>1.48. Redes abertas e proprietárias;</li><li>1.49. Tipos de rede;</li><li>1.50. Tipos de comunicação entre dispositivos;</li></ol> Módulo 2 – Modelos OSI e TCP/IP: <ol style="list-style-type: none"><li>1.60. Funcionamento de pilha de protocolos;</li><li>1.61. Protocolos associados a camadas;</li><li>1.62. <i>Protocol Data Units</i> (PDU's);</li><li>1.63. Comparações entre os modelos OSI e TCP/IP;</li><li>1.64. Tipos de endereçamento;</li></ol> |



- 1.65. Breve abordagem sobre os protocolos: ARP, Reverse ARP, DHCP, ICMP, IGMP, IP, UDP e TCP.
  - 1.66. *Domain Name System* (DNS);
- Módulo 3 – Protocolo IEEE 802.x e Hardware de Rede:
- 3.47. Meios de transmissão físicos;
  - 3.48. Resumo da família de protocolos 802 (802.4 a 802.22);
  - 3.49. Redes determinísticas e probabilísticas;
  - 3.50. Hardware envolvido:
    - 3.50.1. *Data Terminal Equipment* (DTE) e *Data Communication Equipment* (DCE);
    - 3.50.2. Cabeamento estruturado: par trançado, coaxial e fibra ótica;
    - 3.50.3. Tipos de antena e meios de propagação sem fio;
    - 3.50.4. Hubs, Bridges, Switches e Roteadores;
    - 3.50.5. Conceitos de domínio de colisão.
  - 3.51. Padrões da 802.3:
    - 3.51.1. Arquitetura;
    - 3.51.2. Gerações;
    - 3.51.3. 802.1: interconexão e gerenciamento de LAN's;
    - 3.51.4. 802.2: subcamada MAC;
    - 3.51.5. Quadro 802.3;
    - 3.51.6. Endereçamento MAC;
    - 3.51.7. Modos de acesso ao meio: unicast, multicast, broadcast.
  - 3.52. Algoritmos de acesso ao meio:
    - 3.52.1. CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access/Colision Detection*);
    - 3.52.2. *Token-passing*;
    - 3.52.3. *Cyclic Polling*;
    - 3.52.4. CoS (*Change of State*);
    - 3.52.5. CTDMA (*Concurrent Time Domain, Multiple Access*).
  - 3.53. Transmissão Digital;
  - 3.54. Códigos de linha e bloco;
  - 3.55. Modos de transmissão: paralela e serial (síncrona e assíncrona);
  - 3.56. Endereçamento IP e MAC:
    - 3.56.1. Conceito de endereçamento IPv6;
    - 3.56.2. Sistemas de classes;
    - 3.56.3. *Loopback* local;
    - 3.56.4. Endereços privados (RFC 1918);
    - 3.56.5. APIPA (*Automatic Private IP Addressing*);
    - 3.56.6. Mascaras de rede;
    - 3.56.7. CIDR (*Classless Inter-Domain Routing*) e VLSM (*Variable Length Subnet Mask*).
  - 3.57. Redes IEEE 802.11:
    - 3.57.1. História;
    - 3.57.2. Arquitetura;
    - 3.57.3. Bandas licenciadas e não licenciadas;
    - 3.57.4. Modos de operação: infraestrutura e ad-hoc;
    - 3.57.5. Algoritmos de acesso ao meio:
      - 2.57.5.1. CDMA (*Code Division Multiple Access*)





|                                 |                                                                            |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 2.57.5.2.                       | DSSS ( <i>Direct Sequence Spread Spectrum</i> )                            |
| 2.57.5.3.                       | OFDM ( <i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing</i> ).                |
| 3.57.6.                         | Canais e associação;                                                       |
| 3.57.7.                         | Cálculo de CRC ( <i>Cyclic Redundancy Check</i> );                         |
| 3.57.8.                         | Protocolo MAC 802.11;                                                      |
| 3.57.9.                         | CSMA/CA ( <i>Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance</i> ); |
| 3.57.10.                        | Problemas em redes WiFi: terminal oculto e exposto;                        |
| 3.57.11.                        | Características fundamentais em redes sem fio:                             |
| 2.57.11.1.                      | Funções de coordenação: DCF e PCF;                                         |
| 2.57.11.2.                      | Operações atômicas;                                                        |
| 2.57.11.3.                      | Intervalos entre quadros: DIFS e SIFS;                                     |
| 2.57.11.4.                      | NAV ( <i>Network Allocation Vector</i> );                                  |
| 2.57.11.5.                      | Backoff Exponencial;                                                       |
| 3.57.12.                        | Quadro IEEE 802.11;                                                        |
| 3.58.                           | Transmissão Analógica:                                                     |
| 3.58.1.                         | ASK ( <i>Amplitude Shift Key</i> );                                        |
| 3.58.2.                         | FSK ( <i>Frequency Shift Key</i> );                                        |
| 3.58.3.                         | PSK ( <i>Phase Shift Key</i> );                                            |
| 3.58.4.                         | QAM ( <i>Quadrature Amplitude Modulation</i> ).                            |
| 3.59.                           | Redes de IoT ( <i>Internet of Things</i> ) e sensores sem fio:             |
| 3.59.1.                         | Fundamentos de redes de sensores e aplicações;                             |
| 3.59.2.                         | Características de uma rede de sensores sem fio;                           |
| 3.59.3.                         | Internet das Coisas;                                                       |
| 3.59.4.                         | O impacto da Internet das Coisas no Cotidiano.                             |
|                                 | Aplicações da Tecnologia.                                                  |
| 3.59.5.                         | Tecnologias Envolvidas;                                                    |
| 3.59.6.                         | MAC e Roteamento para rede de sensores sem fio;                            |
| 3.59.7.                         | <i>Message Queuing Telemetry Transport</i> (MQTT);                         |
| 3.59.8.                         | Tecnologias de comunicação:                                                |
| 2.59.8.1.                       | 802.15.4 (ZigBee e 6LoWPAN);                                               |
| 2.59.8.2.                       | 802.15.1 (Bluetooth);                                                      |
| 2.59.8.3.                       | LoRA;                                                                      |
| 2.59.8.4.                       | Narrowband.                                                                |
| Módulo 4 – Protocolo TCP e UDP: |                                                                            |
| 4.1.                            | Conceitos;                                                                 |
| 4.2.                            | Multiplexação e demultiplexação;                                           |
| 4.3.                            | Portas;                                                                    |
| 4.4.                            | Sockets;                                                                   |
| 4.5.                            | Transporte não orientado para conexão - UDP;                               |
| 4.6.                            | Checksum;                                                                  |
| 4.7.                            | Princípios da transferência confiável de dados;                            |
| 4.8.                            | Go-Back-N (GBN);                                                           |
| 4.9.                            | Transporte orientado para conexão – TCP;                                   |
| 4.10.                           | Header do TCP;                                                             |
| 4.11.                           | 3-Way Handshake;                                                           |
| 4.12.                           | Acknowledgement;                                                           |
| 4.13.                           | Janelas fixas e deslizantes;                                               |
| 4.14.                           | Flags de ACK/SYN e SEQ;                                                    |

4.15. *Quality of Service (QoS).*

## Módulo 5 – Laboratório de Redes:

- 5.23. Conceitos dos softwares Cisco Packet Tracer e GNS3;
- 5.24. Interconexão de Redes;
- 5.25. Construção de uma rede pela Internet;
- 5.26. Construção de uma rede IoT;
- 5.27. Conexão de duas redes por um roteador usando Cisco CLI;
- 5.28. Endereçamento MAC;
- 5.29. Servidores DHCP e DNS;
- 5.30. Conceitos de NAT;
- 5.31. Roteamento Estático e Dinâmico (Protocolos RIPv2, OSPF e BGP);
- 5.32. VLSM e *Subnetting*;
- 5.33. VLAN's;

## Módulo 6 – Redes Industriais:

- 6.20. Razões para o uso de redes industriais;
- 6.21. Características;
- 6.22. Comparações de necessidades;
- 6.23. Tipos de controle;
- 6.24. *Fieldbuses*;
- 6.25. Computador no processo: SDCC (Sistema Digital de Controle Distribuído) e SCADA;
- 6.26. Sistemas supervisórios;
- 6.27. Arquiteturas;
- 6.28. Protocolos Industriais:
  - 2.28.1. Sensorbus – AS-i;
  - 2.28.2. DeviceNet;
  - 2.28.3. CAN e CanOpen;
  - 2.28.4. Protocolo Hart;
  - 2.28.5. Modbus;
  - 2.28.6. Profibus;
  - 2.28.7. Ethernet Industrial (Ethernet/IP);
  - 2.28.8. Protocolo OPC (*OLE for Process Control*);
  - 2.28.9. DNP3 e IEC 61850 (redes industriais para sistemas de energia elétrica);

## Módulo 7 – Projeto de Redes:

- 7.16. Desenvolvimento de infraestrutura de rede simulada no Packet Tracer e/ou GNS3;
- 7.17. Balanceamento e segmentação de redes: roteamento dinâmico e VLSM;
- 7.18. Desenvolvimento físico de um sistema de rede industrial e sistema supervisório com o SCADABR/ELIPSE SCADA/FACTORY TALK

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**: uma abordagem top-down. 5.ed. São Paulo: Pearson, 2010.



- LUGLI, Alexandre B.; SANTOS, Max M. Dias. **Redes Industriais: Características, Padrões e Aplicações**. São Paulo: Érica-Saraiva, 2014.
- FOROUZAN, Behrouz A. **Comunicação de Dados e Redes de Computadores**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

- PASSOS, Diego; BALDI, Helga D.; CARRANO, Ricardo C. **Tecnologias de Redes sem Fio**. 2.ed. Rio de Janeiro: RNP/Escola Superior de Redes, 2016;
- MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio B. de Lauro. **Engenharia de Automação Industrial**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- ZHENG, J.; JAMALIPOUR, A. **Wireless Sensor Networks: a networking perspective**. New Jersey: Wiley, 2009.

**ELABORADO POR:**

Anderson Gadelha Fontoura

