

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE BALSAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

Balsas – MA
2023

Prof. Dr. Natalino Salgado Filho
Reitor

Prof. Dr. Marcos Fábio Belo Matos
Vice-Reitor

Prof. Dr. Romildo Martins Sampaio
Pró-Reitor de Ensino

Prof.^a Dr.^a Gisélia Brito dos Santos
Diretora do Centro de Ciências de Balsas

Projeto Pedagógico de Curso proposto pelo Núcleo Docente Estruturante de Engenharia Elétrica em concordância com a Ordem de Serviço 53/2020, Portaria N° 8/2021 CPBL e Portaria N° 353/CCBL.

Núcleo Docente Estruturante

Presidente:

Prof. Dr. Raimundo Nonato Diniz Costa Filho

Membros:

Prof. Dr. Alyson Bruno Fonseca Neves

Prof. Dr. Jefferson Fontinele da Silva

Prof. Dr. João Eduardo Ribeiro Baptista

Prof. Dr. Madson Rubem Oliveira Silva

Prof. Dr. Pedro Bezerra Leite Neto

Colaboradores

Prof. Dr. Anderson Alles de Jesus

Prof. Me. Denis Fabrício Sousa de Sá

Prof.^a Me. Dalila Haickel

Prof. Dr. Daniel Silva Jaques

Prof.^a Me. Gislane Pinho de Oliveira

Prof. Me. Gustavo Araújo de Andrade

Prof. Dr. Mateus Ribeiro Lage

Sumário

1	APRESENTAÇÃO	6
1.1	GENERALIDADES.....	6
1.2	IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO.....	7
1.3	IDENTIFICAÇÃO DO CURSO.....	7
1.4	BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO.....	8
2	JUSTIFICATIVA	12
2.1	JUSTIFICATIVA DA CRIAÇÃO DO CURSO.....	12
2.2	JUSTIFICATIVA DA REESTRUTURAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO.....	16
3	BASES LEGAIS	18
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA- FILOSÓFICA E PEDAGÓGICA DO CURSO	22
5	OBJETIVOS	24
5.1	OBJETIVOS GERAIS.....	24
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
6	PERFIL DO EGRESSO	26
6.1	INTRODUÇÃO.....	26
6.2	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES.....	27
6.3	ATITUDE PROFISSIONAL.....	29
6.4	CAMPOS DE ATUAÇÃO.....	29
7	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	33
7.1	INTRODUÇÃO.....	33
7.2	UNIDADE CURRICULAR DE EXTENSÃO - UCE.....	36
7.3	INGRESSO NO 2ª CICLO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA.....	37
7.4	ÊNFASES DO CURSO.....	37
7.5	CONTEXTUALIZAÇÃO LOCAL E REGIONAL.....	38
7.6	TRANSPARÊNCIA DAS ATIVIDADES ACADÊMICAS.....	39
8	METODOLOGIA DE ENSINO	40
8.1	INTERDISCIPLINARIDADE NO SEGUNDO CICLO.....	40
8.2	PRÁTICAS INOVADORAS.....	40



8.3 ACESSIBILIDADE METODOLÓGICA	40
8.4 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	41
9 ESTRUTURA CURRICULAR	43
9.1 INTRODUÇÃO	43
9.2 CURSO BICT- PRIMEIRO CICLO	43
9.3 SEGUNDO CICLO DO CURSO ENGENHARIA ELÉTRICA	48
9.4 TRANSIÇÃO DE CURRÍCULOS E EQUIVALÊNCIA CURRICULAR	54
9.5 ADAPTAÇÕES CURRICULARES	59
9.6 SEQUÊNCIA ACONSELHADA	60
9.7 EMENTÁRIO	62
10 ATIVIDADES CURRICULARES	63
10.1 INTRODUÇÃO	63
10.2 ESTÁGIO CURRICULAR	63
10.3 ATIVIDADES COMPLEMENTARES II	65
10.4 ABORDAGEM DE TEMAS TRANSVERSAIS	66
10.5 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	67
10.6 EXTENSÃO	67
11 SISTEMA DE AVALIAÇÃO	70
11.1 AVALIAÇÃO DO CURSO	70
11.2 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	71
12 INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR	73
13 ESTRUTURA ACADÊMICA	75
13.1 INTRODUÇÃO	75
13.2 COORDENAÇÃO DE CURSO	75
13.3 COLEGIADO DE CURSO	77
13.4 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE	77
13.5 CORPO DOCENTE E ADMINISTRATIVO	78
13.6 POSTURA DOCENTE	80
13.7 APOIO AO DISCENTE	80
13.8 INFRAESTRUTURA	83
ANEXO I	90
1ª CICLO (NÚCLEO BÁSICO)	91



1ª CICLO (NÚCLEO DIRETIVO)	113
1ª CICLO (NÚCLEO OPTATIVO)	118
2ª CICLO (NÚCLEO PROFISSIONALIZANTE)	129
2ª CICLO (NÚCLEO OPTATIVO- AUTOMAÇÃO E CONTROLE).....	143
2ª CICLO (NÚCLEO OPTATIVO- SISTEMAS DE ENERGIA)	151
2ª CICLO (NÚCLEO OPTATIVO- TELECOMUNICAÇÕES).....	159
2ª CICLO (NÚCLEO OPTATIVO- DISCIPLINAS COMUNS A TODAS AS ÊNFASES)	168
ANEXO II.....	177
FLUXOGRAMA DE DISCIPLINA DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA (1ª CICLO E 2ª CICLO)	177
ANEXO III.....	179
FLUXOGRAMA DE DISCIPLINAS OPTATIVAS DO SEGUNDO CICLO....	179
ANEXO IV	184
PROFESSORES DO CURSO BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA	184
ANEXO V.....	186
NORMA REGULAMENTAR CCEE/CCBL N° 08/2022 (NORMA DE TCC)	186

1 APRESENTAÇÃO

1.1 GENERALIDADES

O Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (BICT) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) no Centro de Ciências de Balsas (CCBL) é o primeiro do tipo instalado no interior do Estado do Maranhão e faz parte da política de expansão universitária que, desde 2007, visa à ampliação e interiorização do ensino superior pelo país. O curso tem como objetivo fornecer aos ingressantes a base científica necessária para atuar na área de ciência e tecnologia obtendo, portanto, o título de Bacharel em Ciência e Tecnologia, assim como oferece a possibilidade de ingresso em um curso de dois ciclos, a fim de se obter o título de Bacharel em Engenharia. Um destes bacharelados de dois ciclos oferecido no CCBL é o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, com foco na formação de profissionais de base científica e técnica, Engenheiros Eletricistas, para o mercado de trabalho do sul maranhense.

O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no Centro de Ciências de Balsas tem como prioridade a formação de profissionais habilitados a atuar no mercado de trabalho regional e nacional, tendo o setor produtivo como foco das atividades profissionais. O mercado de trabalho brasileiro já sofre, há muito, com a falta de mão de obra qualificada no setor produtivo, e quando se observa os dados de cidades do interior de todos os Estados da Federação, a situação se agrava. Dessa forma, o curso implantado pela UFMA/CCBL tem grande impacto na qualificação da mão de obra local e no desenvolvimento social da região sul do Maranhão.

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Elétrica apresentado a seguir é a segunda versão para este curso, que inclui o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica e as experiências adquiridas pelos docentes e discentes na versão que implantou o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no CCBL. Logo, presume-se que essa versão corrige alguns pontos destoantes do antigo PPC e assimila experiências vividas pela comunidade acadêmica neste primeiro momento. Esta versão atualiza conteúdos e bibliografias de disciplinas,

inserção da curricularização da extensão, além de tornar o curso flexível e voltado à profissionalização específica nas áreas de Sistemas de Energia, Automação e Controle e Telecomunicações.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

- Nome da IES: Universidade Federal do Maranhão (UFMA).
- Base legal da IES: Instituída pela Lei Federal 5.152 de 21 de outubro de 1966.

1.3 IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

- Nome do Curso: Engenharia Elétrica.
- Grau: Bacharelado.
- Modalidade: Presencial.
- Endereço de funcionamento: Centro de Ciência de Balsas, MA 140, Km 4, Sentido Gerais de Balsas, CEP: 65800-000, Balsas/MA.
- Atos legais de autorização e reconhecimento: Bacharelado em Engenharia Elétrica, criado pela Resolução N° 278-CONSUN de 13 de junho de 2017 e reconhecido pela portaria N° 349- SESU/MEC, de 27 de outubro de 2020.
- Atos legais de autorização e reconhecimento: Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, criado pela Resolução N° 184-CONSUN de 21 de maio de 2013 e reconhecido pela portaria N° 969-SESU/MEC, de 6 de setembro de 2017.
- Turnos de funcionamento: Integral (Vespertino/Noturno)
- Titulação conferida aos egressos: Engenheiro Eletricista.
- Forma de ingresso: Edital de Reingresso.
- Carga horária total e créditos: 4045 horas e 182 créditos teóricos e 17 práticos.
- Tempo mínimo e máximo de integralização: 5 anos - 10 semestres (mínimo) e 7,5 anos - 15 semestres (máximo).
- Número de vagas oferecidas: 30 vagas anuais.



1.4 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

De acordo com (UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, 2020a) e (UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, 2020b), a Universidade Federal do Maranhão, ou pela sigla UFMA, tem sua origem na antiga Faculdade de Filosofia de São Luís do Maranhão, fundada em 1953, por iniciativa da Academia Maranhense de Letras, da Fundação Paulo Ramos e da Arquidiocese de São Luís. Embora inicialmente sua mantenedora fosse aquela Fundação, por força da Lei Estadual n.º 1.976 de 31/12/1959 dela se desligou e, posteriormente, passou a integrar a Sociedade Maranhense de Cultura Superior- SOMACS, que fora criada em 29/01/1956 com a finalidade de promover o desenvolvimento da cultura do Estado, inclusive criar uma Universidade Católica.

A Universidade então criada, fundada pela SOMACS em 18/01/1958 e reconhecida como Universidade livre pela União em 22/06/1961, através do Decreto n.º 50.832, denominou-se Universidade do Maranhão, sem a especificação de católica no seu nome, congregando a Faculdade de Filosofia, a Escola de Enfermagem 'São Francisco de Assis' (1948), a Escola de Serviço Social (1953) e a Faculdade de Ciências Médicas (1958).

Posteriormente, o então Arcebispo de São Luís e Chanceler da Universidade, acolhendo sugestão do Ministério da Educação e Cultura, propõe ao Governo Federal a criação de uma Fundação oficial que passasse a manter a Universidade do Maranhão, agregando ainda a Faculdade de Direito (1945), a Escola de Farmácia e Odontologia (1945) - instituições isoladas federais e a Faculdade de Ciências Econômicas (1965) - instituição isolada particular.

Assim foi instituída, pelo Governo Federal, nos termos da Lei n.º 5.152, de 21/10/1966 (alterada pelo Decreto Lei n.º 921, de 10/10/1969 e pela Lei n.º 5.928, de 29/10/1973), a Fundação Universidade do Maranhão – FUM, com a finalidade de implantar progressivamente a Universidade do Maranhão.

A administração da Fundação Universidade do Maranhão ficou a cargo de um Conselho Diretor, composto de seis membros titulares e dois suplentes, nomeados pelo



Presidente da República, que entre si elegeram seu primeiro Presidente e Vice-Presidente.

O primeiro Conselho Diretor, a quem coube as providências preliminares da implantação da Universidade, foi assim constituído: Prof. Clodoaldo Cardoso, Presidente; Prof. Raymundo de Mattos Serrão, Vice-Presidente; Cônego José de Ribamar Carvalho, Prof. José Maria Cabral Marques, Dr. José Antonio Martins de Oliveira Itapary e Sr. Francisco Guimarães e Souza (substituído, por renúncia, pelo Prof. Orlando Lopes Medeiros) e suplentes Cônego Benedito Ewerton Costa e Prof. Joaquim Serra Costa.

O Decreto n.º 59.941, de 06/01/1967, aprovou o Estatuto da Fundação, cuja criação se formalizou com a escritura pública de 27/01/1967, registrada no cartório de notas do 1º Ofício de São Luís. Por fim, em lista tríplice votada pelo Conselho Universitário, foram eleitos, pelo Conselho Diretor, os primeiros dirigentes da nova Universidade, cuja posse se realizou no dia 01/05/1967. Foram eles o Prof. Pedro Neiva de Santana, Reitor; o Prof. Mário Martins Meireles, Vice-Reitor Administrativo e o Cônego José de Ribamar Carvalho, Vice-Reitor Pedagógico, isso de conformidade com o projeto do Estatuto da Universidade, já aprovado pelo Conselho Diretor e posto em execução, como norma provisória, até sua homologação e aprovação pelas autoridades competentes, o que só ocorreu em 13/08/1970 pelo Decreto Lei n.º 67.047 e Decreto n.º 67.048.

Após ser instituída pelo Governo Federal no dia 21 de outubro de 1966, a Fundação Universidade do Maranhão (FUMA) implantou progressivamente a Universidade do Maranhão, que congregou a Faculdade de Direito (1918), a Escola de Farmácia e Odontologia (1922), a Faculdade de Filosofia (1952), a Escola de Serviço Social (1953), a Faculdade de Ciências Médicas (1957) e a Faculdade de Ciências Econômicas (1965).

Em 1969, a UFMA criou o curso de Biblioteconomia e, três anos depois, no dia 14 de novembro de 1972, na gestão do reitor Cônego José de Ribamar Carvalho, foi inaugurada a primeira unidade do Campus do Bacanga, na capital do estado: o prédio “Presidente Humberto de Alencar Castelo Branco”. A partir daí, a mudança da Universidade para o seu campus tornou-se irreversível. A história da Universidade

Federal do Maranhão, suas relíquias e seus tesouros patrimoniais e arquitetônicos, estão devidamente catalogados e em exposição permanente no Memorial Cristo Rei, térreo da Reitoria, na Praça Gonçalves Dias.

O Palácio Cristo Rei, sede da Reitoria da UFMA, um marco da arquitetura colonial de São Luís, foi construído em 1877. Seus primeiros proprietários pertenciam a uma tradicional família maranhense que, mais tarde, o doaram para o Clero, transformando-se na primeira sede da Diocese da capital maranhense, abrigando mais tarde a antiga Faculdade de Filosofia. Apesar de ter parte de sua estrutura destruída por um incêndio, em 1991, o Palácio Cristo Rei foi totalmente recuperado, sendo hoje um símbolo da antiga arquitetura maranhense.

Por meio da inspiração do Centro Rural Universitário de Treinamento e Ação Comunitária (CRUTAC), criado em 1969, um programa precursor da interiorização das universidades brasileiras, a UFMA iniciou, em 1977, as atividades do primeiro centro no continente: o Campus de Imperatriz. Ampliando sua expansão, a Universidade criou, em 1981, mais quatro centros de educação superior no interior do estado: em Bacabal, Chapadinha, Pinheiro e Codó.

Dando um salto para os anos 2.000, o reitor Natalino Salgado contribuiu em duas gestões anteriores (2007-2011 e 2011-2015) na maior expansão da história da UFMA, ampliando a oferta de vagas, a exemplo da implantação do curso de Medicina no Campus de Pinheiro. Hoje, a UFMA conta com nove Campi, e o reitor Natalino Salgado participou da criação de sete deles: Bacabal, Codó, São Bernardo, Pinheiro, Chapadinha, Grajaú e Balsas.

O Campus de Balsas localizado na MA 140, km 4, atualmente elevado a Centro (Resolução N° 146- CONSUN, 09 de maio de 2022) e nomeado de Centro de Ciências de Balsas, é o mais novo campus da UFMA e, hoje, funcionam os cursos de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (BICT), Engenharia Ambiental, Engenharia Civil e Engenharia Elétrica. Todos os cursos de engenharias citados são de caráter de dois ciclos.

Desta maneira, com mais de cinco décadas de existência, a UFMA tem contribuído, de forma significativa, para o desenvolvimento do Estado do Maranhão, formando



profissionais nas diferentes áreas de conhecimento em nível de graduação e pós-graduação, empreendendo pesquisas voltadas aos principais problemas do Estado e da Região, desenvolvendo atividades de extensão abrangendo ações de organização social, de produção e inovações tecnológicas, de capacitação de recursos humanos e de valorização da cultura.

2 JUSTIFICATIVA

2.1 JUSTIFICATIVA DA CRIAÇÃO DO CURSO

Os sistemas que fazem uso da energia elétrica têm crescido de forma acentuada em diversos setores da economia, exigindo assim uma maior demanda de profissionais para suprir esse mercado. A cidade de Balsas, situada na região sul do Estado do Maranhão, com uma população estimada em 96.951 habitantes no ano de 2021, vive em grande expansão e possui aproximadamente 16.750 matrículas no ensino fundamental e 3.620 matrículas no ensino médio (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2021). Porém, conta somente com quatro instituições de ensino superior, na modalidade presencial, sendo duas privadas e duas públicas.

A Mesorregião do Sul Maranhense, tendo Balsas como sua principal cidade, tem aproximadamente 335.989 habitantes em uma área de mais de 67.510 km², ou seja, uma densidade populacional de 5,0 habitantes/km² (CIDADE-BRASIL, 2022), sendo aproximadamente quatro vezes menor que a de todo o estado, e possui um PIB per capita de aproximadamente metade do maranhense, tendo como destaque sua forte produção agrícola, com destaques para as culturas de soja e milho. Segundo dados do sistema e-MEC, é possível notar que não existe um curso presencial de Engenharia Elétrica em um raio de aproximadamente 300 km, sendo a oferta destes cursos limitada a Imperatriz-MA, São Luís-MA, Teresina-PI, Araguaína-TO e Palmas-TO, como polos mais próximos para a capacitação nas áreas de engenharia. Além disso, na cidade de Balsas é ofertado o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica na categoria Ensino à Distância (EAD). A baixa densidade populacional, aliada a uma má distribuição de renda, levando-se em conta que a cidade de Balsas possui o 3º maior PIB do Maranhão (IBGE, 2020), mostra que a região precisa avançar no aprimoramento da infraestrutura para ampliação de sua produtividade. Por consequência, torna-se necessário o progresso na capacitação de mão de obra para atuação na renovação da infraestrutura e no processo produtivo locais.

Segundo dados do relatório da Confederação Nacional da Indústria (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS – CNI, 2020), a indústria maranhense ocupa a décima primeira posição nas exportações industriais do país e possui 0,9% do total de indústrias do Brasil. Ainda de acordo com este levantamento, o Maranhão tem como principal setor industrial a construção civil (52,5%), seguida pelo setor de serviço como água e energia (12,4%), metalurgia (11,7%) e bebidas (5,0%). As indústrias presentes no Maranhão são notadamente de produção de bens sem o envolvimento de grandes processos de manufatura e quando há essa possibilidade, a mão de obra é importada de outras regiões. Segundo o IBGE (2020), estima-se uma população de aproximadamente 7,1 milhões de habitantes em todo o Maranhão, entretanto, é notória a discrepância com relação à quantidade de cursos superiores oferecidos à população, ao se comparar com outros estados. Quando focamos ainda em cursos das áreas tecnológicas, a situação é mais alarmante. O investimento em cursos que podem trazer mão de obra qualificada, inserção tecnológica e interiorização da pesquisa pode ser um pilar para apoiar o plano de crescimento do estado a médio e longo prazo, já que postos de trabalho do ramo industrial demandam agora, e ainda mais no futuro, maior preparo e qualificação, conforme aumento na complexidade dos parques industriais.

A formação de engenheiros no Brasil, apesar de ter passado por um crescimento bastante elevado na última década, ainda é insuficiente se considerada a demanda de mão de obra qualificada para esses casos. De acordo com o IBGE (2020), em 2013 7,9% dos ingressantes no ensino superior tinha interesse em cursos das áreas de engenharia e embora esse número tenha sido em torno de 10,4% em 2016, segundo estimativas do próprio IBGE, a formação nestas áreas ainda sofre com um número baixo de concluintes. Além disso, enquanto a oferta de cursos de engenharia se concentra radicalmente nas regiões metropolitanas, o desenvolvimento industrial segue o caminho contrário, em uma fase de plena expansão para as cidades interioranas.

Em relação à demanda, pode-se destacar a presença de empresas de serviços do ramo de engenharia elétrica na região, tais como WEGNER, Sollar, Elétrica Industrial, PH Elétrica, EQUATORIAL-MA e ELETROBRÁS/ELETRONORTE, além de usinas hidrelétricas das cidades de Estreito, Boa Esperança e Lajeado. Destacam-se também

empresas de grande porte do ramo agrícola instaladas na cidade e na região que demandam os mais diversos serviços de engenharia, a exemplo de CARGILL, RISA, AGREX, SLC, ALGAR, BUNGE e SUSANO, bem como demais indústrias instaladas recentemente na região sul do Maranhão. A região também apresenta destaque no setor produtivo, com indústrias de laticínios (Agrilac Indústrias), de produção de refrigerantes (River) e de café, extrusados (Café Viana) e um elevado aumento em empresas de energia solar. Além disso, projetos como o do Distrito Industrial de Balsas, a transposição do Rio Parnaíba realizada pelo DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra a Seca), para redirecionamento de água para fins de irrigação e combate à seca, e ainda as políticas de incentivo à pesquisa e produção de biocombustíveis, que tornam a região propícia à instalação de usinas de produção de biocombustíveis, tendo em vista a grande produção regional de soja. Estas iniciativas tornam o mercado local um celeiro de oportunidades para o profissional de engenharia de uma forma geral e, mais especificamente, da engenharia elétrica.

O engenheiro eletricitista formado no Centro de Ciências de Balsas terá um papel importante nos investimentos e no mercado de trabalho local. O curso terá formação em três ênfases: Automação e Controle, Sistemas de Energia Elétrica e Telecomunicações. Tais áreas podem suprir demandas de indústrias e de empresas locais, tais como instalação de subestações e planejamento do sistema de energia local. A automação nos processos de manufatura das riquezas produzidas na região pode contribuir para a melhoria e para a modernização de sistemas e de processos existentes nesse mercado.

Ademais, incentivos estaduais para investimentos foram implantados recentemente no Maranhão, através do Programa Mais Empresas, pela LEI Nº 10.259 de 16 de junho de 2015, que tem como objetivo diversificar a matriz industrial, formar adensamentos industriais nas regiões econômicas e integrar cadeias produtivas essenciais ao desenvolvimento e à geração de emprego e renda no Estado.

O momento para a criação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica na Universidade Federal do Maranhão Centro de Ciências Balsas se fez oportuno, tendo em vista as políticas de incentivo, não só de caráter educacional, a saber, o Plano Nacional de Educação 2010/2020, o REUNI, Plano de Expansão e Reestruturação das Universidades Federais que tem como finalidade expandir o número de vagas nas IFES

e interiorizar o ensino superior no país e o Plano Estratégico de Desenvolvimento Industrial do Estado do Maranhão – PDI 2020, visando à formação de engenheiros; como também de caráter empregatício, visando a geração de emprego no setor industrial do Estado, como é o caso do Programa Mais Empresas.

O estudo e a utilização de fontes de energias renováveis para redução de custos para os grandes produtores locais também apresenta boas perspectivas, viabilizando o surgimento de micro e pequenas empresas geridas por profissionais locais graduados em engenharia elétrica, o que aumenta a disponibilidade de serviços na região e cria uma perspectiva de aumento de vagas de emprego. Outro fator a ser levado em consideração é o aumento da demanda de energia na região, justificado pelo aumento da quantidade de indústrias e do crescimento populacional que teve uma elevação em torno de 9.000 habitantes nos últimos sei anos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2021), o que exige uma maior demanda pelo profissional pelas concessionárias de energia.

A carência de profissionais na região também se torna um problema, pois em caso de necessidade de contratação deste tipo de engenheiro é necessário buscá-los ou em outros estados ou na capital São Luís, aumentando o custo e tempo da contratação. Dessa forma, o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica na região poderá suprir tal demanda, gerando profissionais especializados e com competências para atuar em diversos setores em que haja necessidade.

Tendo em vista os fatores apresentados anteriormente, as políticas de expansão universitária necessárias ao desenvolvimento do interior do país e ainda o pacto relatado na ata de reunião de 17 de abril de 2012, realizada entre a SESu/MEC e a UFMA para a criação do Campus Balsas e os cursos de BICT, Engenharia Elétrica, Engenharia Civil e Engenharia Ambiental, é notório que a criação do curso se fez necessária, pois além da demanda atual, um aquecimento das atividades econômicas poderá elevar ainda mais esta demanda. O planejamento neste quesito se faz necessário, não ficando a Universidade limitada à instalação tardia de um curso e uma eventual importação de profissionais de outras regiões em detrimento da comunidade local. Desta forma, a UFMA, Centro de Ciências Balsas, pode suprir as demandas locais e preparar a comunidade local para o recebimento de investimentos, já que a região, por ter uma

notável produção agrícola, deve e pode concentrar esforços para gerar riquezas a partir da produção local agregando assim, tecnologia e valor ao que é produzido na região.

2.2 JUSTIFICATIVA DA REESTRUTURAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

A reformulação do curso foi proposta a partir da identificação dos problemas do projeto atual, bem como a necessidade de adaptação as novas Resoluções da UFMA. A Resolução N° 1892-CONSEPE, 28 de junho de 2019, recomenda que os projetos pedagógicos deverão ser avaliados trienalmente em processo conduzido pelo NDE de cada curso. O NDE do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica observou as seguintes justificativas para atualização do projeto atual:

- ✓ O primeiro ciclo, o BICT, atualizou o seu Projeto Pedagógico de Curso através da Resolução N° 2.299-CONSEPE, 13 de outubro de 2021. Na referida atualização do PPC foram criados o núcleo diretivo e optativo no primeiro ciclo. Logo, é coerente que o segundo ciclo do Curso de Engenharia Elétrica deve-se adequar a citada atualização.
- ✓ O projeto atual encontra-se com ementas e bibliografias não atualizadas. Também, foi pensado na inserção das disciplinas de Distribuição de Energia, Geração de Energia Elétrica e Processamento Digitais de Sinais no Núcleo Profissionalizante. Ademais, acréscimo da ênfase Telecomunicações no currículo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica/CCBL.
- ✓ Os Projetos Pedagógicos dos cursos de graduação da UFMA devem ter em seus currículos a inserção da Extensão (curricularização da extensão). A Resolução N° 2.503-CONSEPE, 1 de abril de 2022, obriga que sejam inseridas pelo menos 10% da carga horária total do curso em atividades de extensão.
- ✓ Reformulação das atividades de estágio obrigatório e TCC. No currículo atual o estágio obrigatório deve ser realizado com no mínimo 360 horas. Embora a carga horária atual esteja em conformidade com a legislação, esta



carga horária mostrou-se exagerada para atingir os seus objetivos pedagógicos. O novo currículo prevê a realização de estágio obrigatório com 220 horas. No atual projeto, o aluno deve cursar o Projeto de TCC e o TCC. O NDE entendeu que não há necessidade do novo currículo existir o Projeto de TCC, somente o TCC.

3 BASES LEGAIS

Para subsidiar esta proposta, foram consultados diversos documentos normativos, a saber:

I. A Constituição Federal: “**Art. 207** – As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão”.

II. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 9.394/96): Art. 53 – No exercício de sua autonomia, são asseguradas às universidades, sem prejuízo de outras, as seguintes atribuições:

I - criar, organizar e extinguir, em sua sede, cursos e programas de educação superior previstos nesta Lei, obedecendo às normas gerais da União e, quando for o caso, do respectivo sistema de ensino;

II - fixar os currículos dos seus cursos e programas, observadas as diretrizes gerais pertinentes;

III. Lei Nº 13.005, de 25 de junho de 2014: Aprova o Plano Nacional de Educação-PNE e dá outras providências.

IV. Parecer CNE/CES No. 776, de 3/12/1997: Orientação para diretrizes curriculares dos Cursos de Graduação.

V. Parecer CNE/CES nº. 67/2003: Aprova Referencial para as Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN - dos Cursos de Graduação e propõe a revogação do ato homologatório do Parecer CNE/CES 146/2002.

VI. Parecer CNE/CES nº. 108/2003: Trata da duração de cursos presenciais de Bacharelado.

VII. Parecer CNE/CES nº. 136/2003: Solicita esclarecimentos sobre o Parecer CNE/CES 776/97, que trata da orientação para as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação.

VIII. Parecer CNE/CES nº. 210/2004: Aprecia a Indicação CNE/CES 1/04, referente à adequação técnica e revisão dos pareceres e resoluções das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação.

IX. Parecer CNE/CES nº. 329/2004: Trata acerca da carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.

X. Parecer CNE/CES nº. 184/2006: Retificação do Parecer CNE/CES nº. 329/2004, referente à carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.

XI. Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007: Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.

XII. Decreto Nº 6.096, de 24 de abril de 2007: instituiu o Programa de Apoio aos Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI.

XIII. Resolução nº 104-CONSUN, de 30 de novembro de 2007: aprovou a adesão da Universidade Federal do Maranhão ao Programa de Apoio aos Planos de Reestruturação e Expansão da Universidade Brasileira (REUNI).

XIV. Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES Nº 02 de 24 de abril de 2019).

Parecer CNE/CES nº 948/2019, de 9 de outubro de 2019: Alteração da Resolução CNE/CES nº 2, de 17 de junho de 2010, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, bacharelado, e alteração da Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, em virtude de decisão judicial transitada em julgado.

XV. Parecer CNE/CES 08/2007 e Resolução CNE/CES 02/2007: que dispõem sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, que estabelece o mínimo de 3.600 horas, quando o limite mínimo para integralização do curso é de 5 (cinco) anos.

XVI. Artigo 8º da Resolução do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – CONFEA, nº 218, de 29 de junho de 1973, discrimina atividades do Engenheiro Eletricista.

XVII. Resolução CNE/CP nº 1 de 30 de maio de 2012: Estabelece as diretrizes nacionais de Educação em Direitos Humanos.

XVIII. Resolução CNE/CP nº 2 de 15 de junho de 2012: Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação ambiental.

XIX. Resolução CNE/CP nº 1 de 17 de junho de 2004: Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

XX. Resolução CONAES nº 1 de 17 de junho de 2010: Institui o Núcleo Docente Estruturante (NDE) e dá providências.

XXI. Referenciais Orientadores para os Bacharelados Interdisciplinares e Similares (MEC/SESu/GT) de novembro de 2010: Institui parâmetros para os cursos de Bacharelados Interdisciplinares.

XXII. Ata do pacto MEC/SESu/UFMA de 17 de abril de 2012: Institui e norteia os detalhes da criação e implantação do Campus de Balsas da Universidade Federal do Maranhão, juntamente com os Cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Civil e Engenharia Ambiental.

Normas da Universidade Federal do Maranhão

XXIII. Resolução N° 361-CONSUN, 08 de novembro de 2021, que atualiza o Estatuto da Universidade Federal do Maranhão.

XXIV. Resolução N° 416-CONSUN, 09 de maio de 2022, que atualiza o Regimento Geral da Universidade Federal do Maranhão.

XXV. Resolução nº 161/2000 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, que dá nova redação aos artigos 28 e 29 e seus parágrafos das Normas Regulamentadoras do Sistema de Registro e Controle Acadêmico dos Cursos de Graduação.



XXVI. Resolução CONSEPE nº 1.892, de 28 de junho de 2019: Aprova as normas regulamentadoras dos cursos de graduação da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

XXVII. Resolução CONSEPE 1.191, de 3 de outubro de 2014: Altera a Resolução nº 684-CONSEPE, de 7 de maio de 2009, e dá nova redação ao Regulamento de Estágio dos Cursos de Graduação da UFMA, na forma dos seus anexos.

XXVIII. Resolução nº 1674/2017 - CONSEPE - Altera a Resolução 1.191-CONSEPE-2014, que trata do Regulamento de Estágio dos Cursos de Graduação, dando nova redação ao § 4º do art. 4º, ao inciso V do art. 21, §§ 1º, 2º e 3º do art. 32 e insere os §§ 1º e 2º ao art. 5º.

XXVIII. Resolução CONSEPE nº 2.503, 1º de abril de 2022: Regulamenta a inserção da Extensão nos currículos dos cursos de graduação da Universidade Federal do Maranhão.

XXIX. Resolução CONSEPE nº 1.612, de 20 de setembro de 2017: Aprova o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Elétrica, grau Bacharelado, modalidade presencial, ofertado no Campus de Balsas - da Universidade Federal do Maranhão.

XXX. Resolução CONSEPE nº 803, de 23 de novembro de 2010: Aprova a inclusão da disciplina Libras nos currículos dos Cursos de Graduação da UFMA.

XXXI. Resolução CONSEPE nº 2.299, de 13 de outubro de 2021: Altera o Projeto Pedagógico do Curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, grau Bacharelado, modalidade presencial, ofertado no Campus de Balsas.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA- FILOSÓFICA E PEDAGÓGICA DO CURSO

A concepção da proposta do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica foi fundamentada através dos seguintes itens:

- Análise de competências e habilidades dos profissionais de Engenharia Elétrica previstas nas Resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA);
- Análise do perfil e competências esperadas dos egressos conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia;
- Análise da realidade social, econômica e da infraestrutura do estado do Maranhão e em especial a região sul do referido estado;
- Análise curricular dos cursos de engenharias com modalidades Elétrica conceituadas com notas 5 pelo ENADE.

A estrutura curricular foi concebida através da definição das competências e habilidades para os profissionais de Engenharia Elétrica. A estrutura curricular está em consonância com a Resolução CNE/CES N° 2, de 24 de abril de 2019, contendo unidades curriculares que favoreçam a formação de um profissional com as seguintes características:

- ✓ Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;
- ✓ Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
- ✓ Ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
- ✓ Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;



- ✓ Considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;
- ✓ Atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

Conforme a Resolução CNE/CES N° 2, de 24 de abril de 2019, todo curso de graduação em Engenharia deve conter, em seu Projeto Pedagógico de Curso, os conteúdos básicos, profissionais e específicos, que estejam diretamente relacionados com as competências que se propõe a desenvolver. As formas de se trabalhar esses conteúdos são justificados neste Projeto Pedagógico de Curso.

5 OBJETIVOS

Os objetivos do curso, separados em gerais e específicos, têm como principal característica nortear a formação dos profissionais egressos do curso.

5.1 OBJETIVOS GERAIS

Os objetivos do curso, separados em gerais e específicos, têm como principal característica nortear a formação dos profissionais egressos do curso.

O objetivo geral do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica é formar profissionais qualificados nos âmbitos tecnológico, científico e intelectual, capacitados a atender às diversas solicitações profissionais na área de elétrica, colaborando para o desenvolvimento racional e sustentável da sociedade e do ambiente. Os objetivos gerais que dizem respeito à criação do curso no Centro de Ciências de Balsas podem ser apontados como as bases que orientam a formação intelectual para o exercício da profissão do engenheiro.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, estabelecidos como metas para o alcance de seu objetivo geral, consistem em:

- Transferir o conhecimento para suprir as demandas da sociedade através da execução de projetos de pesquisa e extensão em ciência, tecnologia e engenharia;
- Proporcionar uma formação profissional generalista, reunindo conhecimentos e habilidades técnico-científicas, éticas e humanistas;
- Desenvolver no aluno a capacidade de abstração, raciocínio lógico e a habilidade para a aplicação de métodos científicos, com o intuito de capacitar profissionais

para o desenvolvimento de pesquisas e para promover a evolução científico-tecnológica na área de Engenharia Elétrica;

- Desenvolver habilidades para identificação e solução dos problemas de Engenharia Elétrica, tendo em vista os desafios tecnológicos e de mercado, mediante aprendizado contínuo e gradual pela concepção e execução de projetos ao longo do curso;
- Formação de Engenheiros Eletricistas com foco nas áreas de Automação e Controle, Sistemas Elétricos de Potência e Telecomunicações, observando-se as demandas do mercado local e nacional;
- Formar profissionais com forte base científica e técnica, com características interdisciplinares, agregando e desenvolvendo as grandes áreas da Engenharia Elétrica, com base na vivência e as práticas em laboratório e no ambiente de trabalho, na forma de estágio.
- Formar cidadãos com a capacidade de aplicar seus conhecimentos de forma independente e inovadora, respeitando os princípios éticos de acordo com uma visão crítica da atuação profissional na sociedade.
- Incentivar nos alunos nas atividades de pesquisa com o intuito de aperfeiçoar sua base científica, focando na criativa, habilidades e conhecimentos técnico-científicos na área de Engenharia Elétrica, considerando a importância da educação continuada.
- Garantir uma atualização curricular e técnica permanente, integrando conhecimentos adquiridos de forma crítica e criativa.

6 PERFIL DO EGRESSO

6.1 INTRODUÇÃO

A definição do perfil do profissional formado no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica é o principal aspecto a ser discutido pela comunidade. Observando os objetivos específicos citados na Seção 5.2, os princípios que norteiam a UFMA e sua missão no Maranhão há mais de cinquenta (50) anos, as particularidades do local de instalação do Centro de Ciências Balsas e as normas que regem a profissão de Engenheiro no Brasil é elaborado um perfil de profissional que direciona a formação do curso, fornecida pelas disciplinas e pelos componentes curriculares.

A partir dos princípios citados e tendo como base as Diretrizes Curriculares Nacionais para Cursos de Graduação em Engenharia (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO/2019), o perfil proposto para o engenheiro eletricitista formado na UFMA/CCBL pode ser de um profissional com formação em uma área de sua livre escolha. O curso oferecerá disciplinas optativas nas seguintes áreas: Automação e Controle, Sistemas de Energia e Telecomunicações. Seja qual for o perfil, o egresso terá forte embasamento profissional geral, o qual permitirá capacitação para seguir a ênfase que desejar ou manter-se generalista, com preparação básica para atuação nas diversas áreas da Engenharia Elétrica.

O egresso deve estar capacitado em suas áreas específicas, onde irá adaptar-se ao dinâmico mercado de trabalho, dotado de ações que envolvem concepção, planejamento, captação de recursos, execução e gestão de projeto, identificar as necessidades da sociedade e implementar soluções otimizadas quanto aos custos, complexidade, acessibilidade, manutenção, etc., visando o bem-estar e um bom nível de informação com o meio em que vive.

De modo geral, espera-se do egresso um profissional capaz de planejar, projetar, executar, dirigir, supervisionar e avaliar atividades que envolvam direta ou indiretamente o processamento da energia elétrica e/ou da informação, através de forte embasamento científico e tecnológico, um profissional que tenha visão crítica das questões ambientais, políticas, econômicas, éticas e sociais do país, além de atitude

empreendedora para ajudar a avaliar situações de risco e oportunidades de mercado com uma cultura de aprendizado contínuo.

Para garantir o perfil desejado, foram estabelecidas as competências, habilidades e atitudes para os profissionais, as quais serão apresentadas a seguir.

6.2 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Com base no perfil definido em pesquisas realizadas pela ABENGE (Associação Brasileira de Educação em Engenharia), CNI (Confederação Nacional da Indústria), FIEMA (Federação das Indústrias do Estado do Maranhão) e no mercado de trabalho regional, foram estabelecidas as competências e habilidades necessárias ao profissional com formação em Engenharia Elétrica pela UFMA. Propõe-se a formação de um profissional com competências para atuar tanto de um modo generalista quanto em áreas específicas como Sistemas de Energia, Telecomunicações e Automação e Controle, dotado das seguintes habilidades:

- a) Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- b) Planejar, elaborar, supervisionar e coordenar projetos de Engenharia Elétrica que satisfaçam conjuntos de especificações técnicas;
- c) Projetar e analisar sistemas e processos, bem como conceber produtos nas áreas de Engenharia Elétrica;
- d) Avaliar a viabilidade técnico-econômica e ambiental de projetos de Engenharia Elétrica;
- e) Prestar assistência, assessoria e consultoria técnica de serviços de Engenharia Elétrica;
- f) Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia Elétrica;
- g) Fiscalizar obras e serviços de Engenharia Elétrica;
- h) Realizar vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, auditoria, laudo e/ou parecer técnico em serviços ou obras de Engenharia Elétrica;
- i) Gerenciar, supervisionar e coordenar equipes de instalação, montagem, operação e manutenção de equipamentos eletroeletrônicos;

- j) Exercer cargos técnico-administrativos ou de gestor em empresas de pequeno, médio e grande porte;
- k) Atuar na experimentação no ensino, pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, ferramentas computacionais, tecnologias e aplicações;
- l) Comunicar-se com eficiência na forma escrita, oral e gráfica.
- m) Conhecer aspectos jurídicos relacionados às questões constitucionais, trabalhistas e contratuais na área da Engenharia Elétrica.

Especificamente, as habilidades e competências em cada ênfase são:

Sistemas de Energia Elétrica:

- ✓ Operar e planejar os sistemas de energia elétrica;
- ✓ Propor soluções relacionadas ao setor de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- ✓ Conhecer as tecnologias de fontes de energias renováveis;
- ✓ Desenvolver e identificar técnicas para manutenção de sistemas de energia elétrica;
- ✓ Realizar avaliação econômica de projetos na área de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- ✓ Estudar os processos de comercialização de energia elétrica em mercados elétricos competitivos.

Telecomunicações

- ✓ Projetar e operar redes de comunicação com e sem fio;
- ✓ Implantar e gerenciar de serviços de telecomunicações envolvendo voz, dados, vídeo e imagens;
- ✓ Realizar suporte em tecnologias de mobilidade;
- ✓ Projetar, operar e planejar sistemas de telecomunicações;
- ✓ Efetuar manutenção de equipamentos eletrônicos e de telecomunicações.

Automação e Controle:

- ✓ Projetar e operar sistemas automáticos industriais;
- ✓ Propor soluções para problemas na automação industrial e residencial;

- ✓ Atuar no controle, sensoriamente e automação de sistemas;
- ✓ Monitorar equipamentos, componentes, dispositivos mecânicos, magnéticos e ópticos;
- ✓ Otimizar sistemas de automação.

6.3 ATITUDE PROFISSIONAL

Ao longo do curso, o estudante deve adquirir ou desenvolver seu senso crítico e a consciência de sua cidadania, que possibilita a prática das seguintes atitudes:

- a) Compromisso com a ética e responsabilidade profissional;
- b) Responsabilidade social, política e ambiental;
- c) Espírito empreendedor que permite enxergar oportunidades e atuar de forma a obter resultados e ter postura sempre ativa e atuante;
- d) Capacidade para trabalhar em equipe;
- e) Busca permanente da atualização de conhecimentos e dos meios de comunicação.

6.4 CAMPOS DE ATUAÇÃO

Ainda dentro do perfil profissional desejado para seus egressos, o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica busca formar Engenheiros Eletricistas que desempenhem plenamente as atividades discriminadas a seguir, constantes no artigo 1º, e especificadas nos artigos 8º e 9º da resolução nº 218/73 do CONFEA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia), abaixo transcritos:

“Art. 1º - Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, ficam designadas as seguintes atividades:”

Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica;

Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação;



Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;

Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;

Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;

Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;

Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;

Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica;

Atividade 09 - Elaboração de orçamento;

Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade;

Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico;

Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;

Atividade 13 - Produção técnica e especializada;

Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;

Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;

Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;

Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

“Art. 8º - Compete ao **ENGENHEIRO ELETRICISTA** ou ao **ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETROTÉCNICA**: O desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes à geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica; equipamentos, materiais e máquinas elétricas; sistemas de medição e controle elétricos; seus serviços afins e correlatos”.

“Art. 9º - Compete ao **ENGENHEIRO ELETRÔNICO** ou ao **ENGENHEIRO ELETRICISTA, MODALIDADE ELETRÔNICA** ou ao **ENGENHEIRO DE COMUNICAÇÃO**: O desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução,

referentes a materiais elétricos e eletrônicos; equipamentos eletrônicos em geral; sistemas de comunicação e telecomunicações; sistemas de medição e controle elétrico e eletrônico; seus serviços afins e correlatos”.

Os profissionais egressos do Curso atuarão como empregados, gestores ou autônomos, nos campos de atuação profissional nos âmbitos da Engenharia Elétrica, Engenharia de Automação e Controle, Sistemas de Energia Elétrica ou Telecomunicações. Tais campos de atuação levam os profissionais a atuarem nos seguintes locais:

- a) Indústrias: na operação, manutenção ou supervisão de sistemas ou processos industriais, bem como na manutenção das redes de distribuição de energia para a fábrica.
- b) Empresas de geração, transmissão e distribuição de energia: na operação, planejamento, projeto, manutenção e controle dos equipamentos ou sistemas de energia elétrica.
- c) Empresas prestadoras de serviços: no estudo de viabilidade, na manutenção, projetos e supervisão de sistemas de Engenharia Elétrica.
- d) Empresas de consultorias: realização de consultoria, assessoria, fiscalização, perícias, laudos técnicos e etc., na área de Engenharia Elétrica.
- e) Instituições de ensino: no ensino de cursos técnicos profissionalizantes.
- f) Instituições de pesquisa: na pesquisa de novos produtos, ferramentas, processos ou tecnologias.
- g) Órgãos reguladores: na fiscalização, perícia, avaliações e regulamentações de serviços, produtos ou processos na área de Engenharia Elétrica.
- h) Órgãos públicos: no planejamento, estudos, coordenação e gerenciamento de órgãos públicos.
- i) Empresas do ramo agrícola, com projetos de Automação e Controle e de Instalações Elétricas, ou mesmo em instalações de irrigação, de centrais de geração de energia elétrica baseadas em energias renováveis, ou mesmo na melhoria dos processos industriais existentes nas mesmas.
- j) Infraestrutura em sistemas de telecomunicações.
- k) Projetos e operação de redes de comunicação com e sem fio.



Além destes campos, os formados no curso ainda podem optar pela continuação dos estudos em cursos de pós-graduação, na própria UFMA, através de um de seus programas de pós-graduação ou em outras Universidades, visando sua atuação em Instituições de Ensino Superior.

7 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

7.1 INTRODUÇÃO

O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da UFMA/CCBL é organizado conforme os núcleos de conhecimentos básico, tecnológico e profissionalizante seguindo a estrutura previamente estabelecida no Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia e as habilidades profissionais propostas neste projeto pedagógico. Conforme a **Resolução CNE/CES 02/2007**, que trata da duração mínima dos cursos de graduação, os cursos de Engenharia (que tem carga horária mínima de 3600h) devem durar no mínimo **cinco** anos.

O Núcleo Básico (NB) do curso compreende as disciplinas obrigatórias do BICT e tem ênfase em conteúdos considerados imprescindíveis para a formação de profissionais nas áreas de Ciência e Tecnologia. O Núcleo Diretivo (ND) é formado por um conjunto de disciplinas ofertadas pelo curso BICT, que permitem ao discente tanto aprofundar seus conhecimentos, quanto aplicar a interdisciplinaridade adquirida no NB. O Núcleo Optativo- Subnúcleo Tecnológico (iremos usar a sigla NT para este núcleo para diferenciar do núcleo optativo do segundo ciclo) é o grupo de disciplinas optativas para o aluno do BICT, porém obrigatórias para a integralização curricular do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica. Compreende o grupo de conhecimentos necessários para o prosseguimento nas disciplinas do núcleo profissionalizante e na habilitação em Engenharia Elétrica. Os núcleos citados acima são compostos por disciplinas estabelecidas nas diretrizes curriculares para os cursos de engenharia (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2019). A Tabela 1 apresenta a relação de tais disciplinas e respectivos conteúdos básicos em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais.

Tabela 1- Equivalência do BICT com as DCN.

Tópico da Diretriz para Engenharia	Disciplinas – BICT
Administração e Economia	Administração e Economia
Algoritmos e Programação	Algoritmos e Estrutura de Dados
Ciência dos Materiais	Ciência e Tecnologia dos Materiais
Ciências do Ambiente	Meio Ambiente e Sustentabilidade
Eletricidade	Fundamentos de Circuitos Elétricos
Estatística	Probabilidade e Estatística
Expressão Gráfica	Desenho Universal
Fenômenos de Transporte	Fenômenos de Transporte
Física	Fenômenos Eletromagnéticos, Fenômenos Oscilatórios e Fenômenos Mecânicos
Informática	Fundamentos da Computação
Matemática	Cálculo Diferencial, Vetores e Geometria Analítica, Álgebra Linear, Funções de Várias Variáveis e Introdução às Equações Diferenciais
Mecânica dos Sólidos	Mecânica dos Sólidos
Metodologia Científica e Tecnológica	Leitura e Produção Textual, Metodologia Científica e Tecnológica
Química	Química Geral e Inorgânica, Química Experimental e Físico-Química Fundamental
Desenho Universal	Desenho Universal

O Núcleo Profissionalizante (NP) é o grupo de disciplinas específicas da formação de engenheiro eletricista de acordo com as diretrizes curriculares. O Núcleo Optativo (NO) do segundo ciclo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica (EE) é o grupo de disciplinas específicas de escolha do discente, de acordo com a área de interesse do mesmo, sendo possível a escolha em Automação e Controle, Telecomunicações ou em Sistemas de Energia.

O ingresso no NP, que caracteriza também o ingresso no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, se dá através do cumprimento de todos os requisitos para a formação do discente em Bacharel em Ciência e Tecnologia, ou seja, como demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição da formação do BICT

Componente		Carga (h)
Núcleo Básico (NB)	Disciplinas	1.110
	UCE	240
Núcleo Diretivo (ND)		300
Núcleo Optativo- Subnúcleo Tecnológico (NT)		660
Atividades Complementares		30
TCIC I		30
TCIC II		30
Total Integralizado		2.400

Sendo integralizada carga a horária correspondente à formação do BICT, o aluno poderá, portanto, realizar o processo de seleção (via edital anual ou semestral- veja seção 6.3) para entrada no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, observando-se o número de vagas ofertadas, 30 vagas anuais pela UFMA/CCBL. O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica terá, assim como o curso de Engenharia Civil, a oferta de 30 vagas por ano, e juntamente com as vagas destinadas ao curso de Engenharia Ambiental, 20 vagas, o total de vagas destinadas ao ingresso de discentes no BICT, totalizando, portanto 80 (oitenta) vagas, estando em acordo com o Ato de Criação do Campus Balsas (Criado pela Resolução Nº 08/2012 – CONSUN).

Desta forma, o discente necessitará obrigatoriamente da formação em BICT para pleitear a vaga no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, aproveitando as disciplinas já cursadas no curso BICT. Tal aproveitamento se dará somente se o discente cursou a disciplina e não estiver em débito com os componentes de pré-requisitos. A observação se faz necessária, pois o BICT não prevê a ferramenta de pré-requisitos na sua grade curricular. Logo, a disciplina é aproveitada se foram cumpridos os critérios de pré-requisitos para a integralização dos NB e NT. Desta forma, um aluno que cumpre a carga horária do BICT, porém sem cursar as disciplinas dos NB e NT terá de cursar as disciplinas de pré-requisitos pertencentes ao BICT mesmo estando matriculado no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica.

7.2 UNIDADE CURRICULAR DE EXTENSÃO - UCE

De acordo com o que recomenda a Resolução N° 2503-CONSEPE, de 1 de abril de 2022, em seu Art. 1, Parágrafo Único, “as atividades de extensão são obrigatórias nos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação e correspondem a, no mínimo, 10% (dez por cento) da carga horária total do curso”. Segundo a referida Resolução, as atividades de extensão podem ser organizadas a partir de Componente Curricular denominado de Unidade Curricular de Extensão (UCE). Conforme explanado, as UCes, juntas, devem conter carga horária mínima correspondem a no mínimo 10% (dez por cento) da carga horária total, já existente nos cursos de graduação. As atividades de extensão devem reforçar a interação dos discentes e docentes do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica com a sociedade, objetivando a produzir impactos positivos nos aspectos sociais, econômicos, culturais, científicos, artísticos, ambientais, esportivos, educacionais e de saúde, bem como no suporte à geração de emprego e renda, de consultoria técnica, assistência social e de saúde, de empreendedorismo e inovação, e projetos que estejam vinculados a políticas públicas e com as demandas coletivas da sociedade maranhense.

A Resolução N° 2503-CONSEPE afirma que as ações de extensão universitária, segundo sua caracterização nos PPCs se inserem nas seguintes modalidades: programas; projetos; cursos e oficinas; eventos e prestação de serviços. No segundo ciclo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do CCBL, as atividades de extensão serão divididas em UCE I, UCE II e UCE III. Cada uma das UCes podem englobar uma das 5 modalidades contidas na Resolução N° 2503-CONSEPE e explanadas anteriormente (programas; projetos; cursos e oficinas; eventos e prestação de serviços).

No Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica na UFMA/CCBL o discente deve integralizar 165 h de UCes e, como o curso é de dois ciclos, têm-se ainda as 240 h de atividades de extensão do primeiro ciclo, que devem ser aproveitadas pelo discente quando ingressar no segundo ciclo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica. Somadas as cargas horárias de atividades de extensão nos dois ciclos, totalizando 405 h, que está de acordo com o mínimo exigido pela Resolução N° 2503-CONSEPE. A

Tabela 3 apresenta um resumo das atividades de extensão e suas cargas horárias do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica. A definição de como será aproveitamento e casos omissos das referidas UCEs serão definidas através de normas específicas do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica

Tabela 3- Distribuição das UCEs no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica

UCE	CH
Unidade Curricular I	45 h
Unidade Curricular II	60 h
Unidade Curricular III	60 h
UCE do 1ª Ciclo	240 h
Total	405 h

7.3 INGRESSO NO 2ª CICLO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Conforme o Capítulo V, Artigos 20 e 21, das Normas Regulamentadoras dos Cursos de Graduação, Resolução Nª 1.892 do CONSEPE 2019, o ingresso do aluno no segundo ciclo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da UFMA/CCBL será concedido mediante realização de processo seletivo próprio para ocupação das vagas específicas, regulamentado em resoluções e/ou edital específico da Pró-Reitoria de Ensino (PROEN). Conforme a Resolução Nª 278- CONSUN, 13 de junho de 2017, ao qual aprova a criação do curso de graduação em Engenharia Elétrica, no Centro de Ciências de Balsas/UFMA, 30 vagas serão ofertadas para o referido curso.

7.4 ÊNFASES DO CURSO

O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do Centro de Ciências de Balsas oferece a possibilidade da formação em duas áreas específicas:

- Automação e Controle;
- Sistemas de Energia.
- Telecomunicações

A formação nestas áreas garante ao profissional um caráter específico de formação com a possibilidade especializar ainda mais a mão de obra oferecida ao mercado e à academia local. É necessário ao discente cursar no mínimo seis disciplinas optativas de cada área. Também, o discente pode ainda cursar optativas das três áreas, assim como cursar optativas do núcleo comum (que não são específicas de Automação e Controle, Telecomunicações e de Sistemas de Energia) obtendo assim, uma formação mais generalista da Engenharia Elétrica. Na seção 8 serão abordadas disciplinas específicas para cada ênfase.

7.5 CONTEXTUALIZAÇÃO LOCAL E REGIONAL

O profissional de engenharia elétrica formado pela UFMA/CCBL deverá apresentar um perfil profissional compatível com estas demandas regionais. As ênfases em Automação e Controle, Sistemas de Energia Elétrica e Telecomunicações apresentam grande aderência ao contexto regional, tendo em vista que são ramos da engenharia elétrica tradicionalmente muito demandados no mercado de trabalho.

Além destes aspectos a nível regional, destaca-se ainda a forte expansão do setor energético em todo o estado da Maranhão, colocando o egresso do curso em um papel de destaque neste contexto.

Desta forma, as ações realizadas pela Coordenação de Curso, Núcleo Docente Estruturante (NDE) e Colegiado de Curso deverão esta voltadas para uma contínua avaliação do cenário regional, permitindo melhor integração do curso junto à sociedade. Estas ações devem ser pautadas através de projetos de pesquisa, de desenvolvimento e de extensão.

7.6 TRANSPARÊNCIA DAS ATIVIDADES ACADÊMICAS

O Plano Individual Docente (PID) é de preenchimento obrigatório do docente. O PID é o instrumento no qual constam as atividades acadêmicas e a carga horária cumprida pelo docente, relacionadas com a tríade ensino, pesquisa e extensão, além de outras atividades de gestão institucional, sindical e de representação. O PID é um dispositivo público e pode ser acessado por qualquer indivíduo. Ademais, todas as atividades acadêmicas que estão ligadas à oferta de componentes devem ser devidamente transparentes e zelar pelos critérios e normas atribuídos neste PPC e nas Normas Regulamentares do Colegiado de Curso. Desta forma a coordenação de curso deve dar publicidade, tanto no portal do SIGAA (Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas) quando, caso exista, no site específico da coordenação dos atos administrativos que dizem respeito às atividades acadêmicas e não ferem o sigilo pessoal, assim como dados da aplicação do currículo, programas de disciplinas, normas, atos da coordenação e calendário de reuniões dos colegiados e comissões do curso.

8 METODOLOGIA DE ENSINO

8.1 INTERDISCIPLINARIDADE NO SEGUNDO CICLO

O segundo ciclo do Bacharelado em Engenharia Elétrica deve propor as estratégias didáticas que compõem os primeiros semestres do discente. Desta forma, as Atividades Interdisciplinares (AIs) entre as disciplinas do NT, NP e NO podem ser propostas nos programas das disciplinas e seus requisitos serão elaborados pelos docentes titulares das respectivas disciplinas com o aval do NDE de Engenharia Elétrica. A interdisciplinaridade no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica será profundamente abordada nas disciplinas de Laboratórios Interdisciplinares, com ênfase na abordagem de solução de problemas no contexto profissional e científico.

8.2 PRÁTICAS INOVADORAS

O SIGAA possui muitas ferramentas que ajudam a troca de informações professor-aluno. Além disso, os professores do Curso de Engenharia Elétrica empregam softwares para simular diversos casos reais que ocorrem as áreas de Sistemas de Energia Elétrica, Automação e Telecomunicações. Nas aulas teóricas e práticas são utilizadas, além das bancadas, equipamentos e componentes, softwares adequados para cada disciplina. Também, um item fundamental para entender a profissão são as visitas técnicas. Nas citadas visitas o aluno entra em contato direto com a profissão de Engenheiro Eletricista.

8.3 ACESSIBILIDADE METODOLÓGICA

Atualmente a UFMA possui a Diretoria de Acessibilidade (DACES) que tem por objetivo por objetivo propor, orientar, encaminhar, avaliar e acompanhar as demandas e

providências concernentes ao processo de inclusão e acessibilidade das pessoas com deficiência, transtorno do espectro autista e altas habilidade ou superdotação, que envolve acesso, permanência e conclusão dos cursos na UFMA, disponibilizando recursos, equipamentos e serviços técnicos especializados.

8.4 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A Universidade Federal do Maranhão disponibiliza alguns serviços essenciais para a comunidade acadêmica, dentre eles:

- Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA): é um sistema ao qual o aluno tem acesso a várias funcionalidades e diversos serviços, como a matrícula em disciplinas, bolsas e auxílios ofertados pela UFMA, declaração de vínculo com a instituição, histórico acadêmico, consulta de notas, solicitação do cartão de identificação, salas virtuais com informações, notícias sobre as disciplinas matriculadas, acesso ao acervo das bibliotecas da UFMA, entre outros.
- Sistema Integrado de Gestão de Eventos Institucionais (SIGEVENTOS): é um sistema ao qual o aluno tem uma variedade de atividades acadêmicas complementares como webinários, minicursos e palestras.
- *E-mail* Institucional: todos os alunos da UFMA têm um e-mail da instituição, disponibilizado por meio da ferramenta “*G Suite for Education*” do Google. É com esse e-mail que a comunidade acadêmica tem acesso a diversos recursos oferecidos pela plataforma da Google (Google Drive, Google Meet, etc.).
- *UFMA Mobile*: o aplicativo UFMA Mobile oferece algumas funcionalidades do SIGAA. Pelo aplicativo, o aluno tem acesso ao acervo da biblioteca, às notícias do curso, à declaração e ao histórico acadêmico, às disciplinas matriculadas e aos horários das aulas, bem como às notas lançadas. O aplicativo está disponível para os sistemas Android e iOS.



- Redes Sociais: O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica/CCBL possui um canal do Youtube ao quais os alunos podem acessar os eventos (remotos ou híbridos), webinários, cursos, etc. Também, o curso informa notícias através do site (do SIGAA) e pelo Instagram.

9 ESTRUTURA CURRICULAR

9.1 INTRODUÇÃO

Como comentado anteriormente, o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da UFMA do Centro de Ciências de Balsas é um curso de dois ciclos, logo a sua estrutura curricular é composta por disciplinas do Curso BICT (primeiro ciclo) e no segundo ciclo são abordadas disciplinas mais específicas da Engenharia Elétrica. Como foi apresentado na seção 6, Tabela 2, o primeiro ciclo é composto por disciplinas do Curso BICT através do Núcleo Básico, Núcleo Diretivo, Núcleo Optativo- Subnúcleo Tecnológico, além do TCC, Unidade Curricular de Extensão e Atividades Complementares. Já o segundo ciclo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica é composto por disciplinas do Núcleo Profissionalizante, Núcleo Optativo, além do Estágio Curricular, TCC, Unidade Curricular de Extensão e as Atividades Complementares. Nas próximas seções são apresentadas as disciplinas do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica/Balsas, exibidas na sequência aconselhada observando-se nos pré-requisitos (P.R.) necessários para se cursar cada componente e a carga horária (CH) de cada disciplina. A carga horária adotada neste PPC é de hora relógio, ou seja, 60 (sessenta) minutos.

9.2 CURSO BICT- PRIMEIRO CICLO

O Curso BICT tem grades diferentes para o turno matutino e noturno conforme pode ser encontrado no PPC do referido curso. Na Tabela 4 é apresentado o quadro de disciplinas na sequência aconselhada dos Núcleos Básico, Diretivo e Optativo do primeiro ciclo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica para o aluno que pretende cursar Engenharia Elétrica no segundo ciclo.

Tabela 4- Sequência aconselhada do BICT

Curso BICT- Turno Matutino				
1º Período		Créditos		CH
Disciplina	P.R.	T	P	
Cálculo Diferencial	--	4	0	60
Vetores e Geometria Analítica	--	4	0	60
Fundamentos de Computação	--	2	1	60
Química Geral e Inorgânica	--	4	0	60
Química Experimental	--	0	1	30
Leitura e Produção Textual	--	2	0	30
Ciência, Tecnologia e Sociedade	--	2	0	30
UCE I	--	--	--	40
Total do Semestre		18	2	370
2º Período				
Cálculo Integral	--	4	0	60
Meio Ambiente e Sustentabilidade	--	2	0	30
Álgebra Linear	-	4	0	60
Algoritmos e Estruturas de Dados	--	2	1	60
Fenômenos Mecânicos	--	2	1	60
Metodologia Científica e Tecnológica	--	2	0	30
Físico-Química Fundamental	--	2	0	30
UCE II	--	--	--	40
Total do Semestre		18	2	370
3º Período				
Funções de Várias Variáveis	--	4	0	60
Desenho Universal	--	2	1	60
Ciência e Tecnologia dos Materiais	--	4	0	60
Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	--	4	0	60
Introdução as Engenharias	--	2	0	30
Mecânica dos Sólidos	--	4	0	60
UCE III	--	--	--	40
Total do Semestre		20	1	370
4º Período				
Fenômenos Eletromagnéticos	--	2	1	60
Probabilidade e Estatística	--	4	0	60
Fundamentos de Circuitos Elétricos	--	5	0	75
Fenômenos de Transporte	--	2	1	60
Matemática Aplicada à Engenharia	--	4	0	60
Calculo Numérico		2	1	60
UCE IV	--	--	--	40
Total do Semestre		19	3	415
5º Período				
Fenômenos Oscilatórios	--	2	1	60
Ondas e Linhas	--	5	0	75
Princípio de Sistemas Digitais	--	4	0	60
Eletrônica Analógica	--	4	0	60
Métodos Numéricos e Otimização	--	4	0	60

Circuitos de Corrente Alternada	--	4	0	60
UCE V	--	--	--	40
Total do Semestre		23	1	415
6º Período				
Administração e Economia	--	2	0	30
Análise de Sinais e Sistemas	--	4	0	60
Conversão Eletromagnética de Energia	--	4	0	60
Sistemas Digitais Avançados	--	4	0	60
Eletrônica Analógica Avançada	--	4	0	60
Processos Estocásticos	--	4	0	60
UCE VI	--	--	--	40
Total do Semestre		22	0	370
Atividades TCIC e AAC		-	-	90
Núcleo Básico	UCE		-	-
	Disciplinas		60	7
Núcleo Optativo		42	1	660
Núcleo Diretivo		18	1	300
Carga Horária Total do BICT		120	9	2400

9.2.1 DISCIPLINAS NÚCLEO DIRETIVO- ENGENHARIA ELÉTRICA

O Núcleo Diretivo (ND) é formado por um conjunto de disciplinas ofertadas pelo curso de BICT, que permitem ao discente tanto aprofundar seus conhecimentos, quanto aplicar a interdisciplinaridade adquirida no Núcleo Básico. As disciplinas deste núcleo não apresentam o caráter profissionalizante, porém, a escolha orientada de um conjunto dessas disciplinas ajuda a direcionar a formação do discente para uma área específica do conhecimento. O discente do BICT deve cursar no mínimo 300 horas de disciplinas deste núcleo, determinadas pelo projeto pedagógico do curso BICT. As disciplinas relativas ao Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do Núcleo Diretivo do BICT são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5- Disciplinas do Núcleo Diretivo- Engenharia Elétrica

Curso BICT- Disciplinas Núcleo Diretivo				
Engenharia Elétrica				
-		Créditos		CH
Disciplina	P.R.	T	P	
Introdução às Engenharias	--	2	0	30
Mecânica dos Sólidos	--	4	0	60
Ondas e Linhas	--	5	0	75
Fundamentos de Circuitos Elétricos	--	5	0	75
Fenômenos de Transporte	--	2	1	60
Total do Semestre		18	1	300

9.2.2 DISCIPLINAS SUBNÚCLEO TECNOLÓGICO - ENGENHARIA ELÉTRICA

O discente do BICT deve cursar no mínimo 660 horas de disciplinas do Núcleo Optativo (NO), determinadas pelo Projeto Pedagógico do Curso BICT e apresentadas neste projeto pedagógico somente às disciplinas que o aluno deve fazer caso queira cursar o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica no segundo ciclo (a título de informação, também é apresentado às disciplinas do NO, perfil generalista, do curso BICT). De acordo com o PPC do Curso BICT, o NO é formado por três subnúcleos: Generalista- opção limitada, Generalista- opção livre e Tecnológico. O Subnúcleo Tecnológico é constituído por disciplinas cujos conteúdos são das áreas específicas dos cursos de segundo ciclo. Para o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, o discente deve cursar as disciplinas apresentadas na Tabela 6 do Subnúcleo Tecnológico (NT).

Tabela 6- Disciplinas do Núcleo Optativo- Subnúcleo Tecnológico da Engenharia Elétrica

Curso BICT- Disciplinas Núcleo Optativo				
Engenharia Elétrica				
		Créditos		CH
		T	P	
Disciplina	P.R.			
Cálculo Numérico	--	2	1	60
Princípios de Sistemas Digitais	--	4	0	60
Eletrônica Analógica	--	4	0	60
Matemática Aplicada à Engenharia	--	4	0	60
Processos Estocásticos	--	4	0	60
Circuitos de Corrente Alternada	--	4	0	60
Sistemas Digitais Avançados	--	4	0	60
Análise de Sinais e Sistemas	--	4	0	60
Conversão Eletromagnética de Energia	--	4	0	60
Métodos Numéricos e Otimização	--	4	0	60
Eletrônica Analógica Avançada	--	4	0	60
Total do Semestre		42	1	660

9.2.3 DISCIPLINAS DO SUBNÚCLEO GENERALISTA – OPTATIVO

As disciplinas de formação do Subnúcleo Generalista têm como principal aspecto a formação específica do egresso do BICT em temas de interesse da sociedade e da academia, logo as disciplinas do Subnúcleo Generalista têm a missão de garantir o aprendizado em um aspecto profissional ao discente. As disciplinas deste subnúcleo podem ser aproveitadas pelo egresso do BICT e ingressante na Engenharia Elétrica como atividades complementares. Na Tabela 7 são apresentadas as disciplinas ofertadas pelo BICT do Subnúcleo Generalista.

Tabela 7- Disciplinas do Subnúcleo Generalista- BICT

Curso BICT- Disciplinas Núcleo Generalista			
Disciplina	Créditos		CH
	T	P	
Desenvolvimento de Sistemas WEB	4	0	60
Gestão de Pequenas Empresas de Base Tecnológica	4	0	60
Direito Administrativo	4	0	60
Direito Constitucional	4	0	60
Computação Científica	4	0	60
Tópicos em Tecnologia	4	0	60
Linguagem Brasileira de Sinais	4	0	60
Pré-Cálculo	4	0	60
Física Zero	4	0	60
Introdução às Equações Diferenciais Parciais	4	0	60
Tópicos em Mecânica Analítica	4	0	60
Tópicos em Física Matemática	4	0	60
Tópicos em Biologia	4	0	60
Tópicos em Física	4	0	60
Tópicos em Matemática	4	0	60
Tópicos em Química	4	0	60
Português Instrumental	4	0	60
Escrita Científica	4	0	60
Química de Produtos Naturais	4	0	60
Planejamento e Otimização de Experimentos	4	0	60
Programação Orientada a Objetos	4	0	60
Educação Ambiental	2	1	60
Políticas e Recursos Energéticos	4	0	60
Gerência de Tecnologia da Informação	4	0	60
Ética e Cidadania	4	0	60
Políticas Públicas	4	0	60
Tópicos em Geometria e Dinâmica	4	0	60
Tecnologia e Sustentabilidade na Utilização de Madeira	2	1	60
Total do Semestre	108	2	1680

9.3 SEGUNDO CICLO DO CURSO ENGENHARIA ELÉTRICA

Com a finalização do curso BICT, o discente pode começar o segundo ciclo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica. As etapas de ingresso no segundo ciclo foram abordadas na seção 6.3 deste PPC. As disciplinas do segundo ciclo do Curso de

Bacharelado em Engenharia Elétrica são inseridas no Núcleo Profissionalizante (NP) e Núcleo Optativo (NO). Além disso, as disciplinas do Núcleo Optativo são divididas levando em conta as afinidades com as ênfases de Sistemas de Energia Elétrica, Automação e Controle e Telecomunicações ou de todas as ênfases (denominado de Núcleo Optativo Comum- NC).

9.3.1 NÚCLEO PROFISSIONALIZANTE

As disciplinas do Núcleo Profissionalizante consistem no ingresso efetivo do discente no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, e serão levados em conta os aproveitamentos e pré-requisitos das disciplinas existentes no NB do BICT e NT e/ou ND na área de Engenharia Elétrica. A Tabela 8 descreve as disciplinas do Núcleo Profissionalizante com suas respectivas cargas horárias (CH) e pré-requisitos (P.R).

Tabela 8- Disciplinas do Núcleo Profissionalizante- EE

Curso Engenharia Elétrica Núcleo Profissionalizante - NP					
7º Período		Créditos			CH
Disciplina	P.R.	T	P	E	
Princípios de Telecomunicações	Processos Estocásticos	4	0	-	60
Análise de Sistemas de Energia	Conversão Eletromagnética de Energia	4	0	-	60
Máquinas Elétricas	Conversão Eletromagnética de Energia	4	0	-	60
Laboratório Interdisciplinar I	Eletrônica Analógica; Princípios de Sistemas Digitais; Fundamentos de Circuitos Elétricos	0	2	-	60
Eletrônica de Potência	Eletrônica Analógica Avançada	4	0	-	60
Teoria de Controle	Análise de Sinais e Sistemas	4	0	-	60
Optativa I	-	2	1	-	60
Total do Semestre		22	3	-	420
8º Período					
Instalações Elétricas	Fundamentos de Circuitos Elétricos; Conversão Eletromagnética de Energia.	4	1	-	90
Laboratório Interdisciplinar II	Conversão Eletromagnética de Energia; Eletrônica Analógica Avançada; Sistemas Digitais Avançados	0	2	-	60
Instrumentação Eletrônica	Eletrônica Analógica Avançada	4	0	-	60
Processamento Digital de Sinais	Princípios de Sistemas Digitais;	4	0	-	60

	Matemática Aplicada à Engenharia; Análise de Sinais e Sistemas				
Distribuição de Energia Elétrica	Análise de Sistemas de Energia	4	0	-	60
Geração de Energia Elétrica	-	2	0	-	30
Gestão de Projetos para Engenharia Elétrica	Introdução às Engenharias; Administração e Economia	2	0	-	30
UCE I	-	-	-	-	45
Total do Semestre		20	3	-	435
9º Período					
Laboratório Interdisciplinar III	Máquinas Elétricas; Eletrônica de Potência; Teoria de Controle	0	2	-	60
Optativa II	-	4	0	-	60
Optativa III	-	4	0	-	60
Optativa IV	-	4	0	-	60
Optativa V	-	4	0	-	60
Optativa VI	-	4	0	-	60
UCE II	-	-	-	-	60
Total do Semestre		20	2	-	420
10º Período					
UCE III	-	-	-	-	60
Estágio Curricular	3000h*	-	-	-	220
Atividades Complementares II	--	-	-	-	30
Trabalho de Conclusão de Curso – TCC	3000h*	-	-	-	60
Total do Semestre		-	-	-	370
Total Núcleo Profissionalizante		40	7	-	810
Total Núcleo Optativo		22	1	-	360
UCE		-	-	-	165
NP+NO do 2ª Ciclo					
		62	8	-	1170
AC II+ TCC+Estágio+UCE no 2ª Ciclo					
		-	-	-	475
1ª Ciclo (Curso BICT)					
		120	9	-	2400
Carga Horária Mínima do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica					
		182	17	-	4045

* Conforme será visto na seção 10.

9.3.2 DISCIPLINAS DO NÚCLEO DE OPTATIVAS

As disciplinas do Núcleo Optativo do segundo ciclo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica são apresentadas na Tabela 9. No total, para cada ênfase, são 9 disciplinas, sendo, uma Tópicos Especiais. Para integralização do curso é obrigatório ao discente cursar no mínimo 360 horas de disciplinas do Núcleo Optativo, ao qual, na sequência aconselhada da Tabela 8, é nomeada de Optativa I, II, III, IV, V e VI. As

disciplinas do Núcleo Optativo- Núcleo Comum, ou seja, são disciplinas com características das três ênfases do curso, são apresentadas na Tabela 10. O planejamento de disciplinas da Coordenação de Curso em concordância com o Colegiado de Curso deve oferecer de maneira regular as disciplinas deste núcleo em cada semestre letivo.

Tabela 9- Disciplinas do Núcleo Optativo- EE

Disciplinas do Núcleo Optativo – Automação e Controle		Créditos		CH
Disciplina	P.R.	T	P	
Controle Avançado	Teoria de Controle	4	0	60
Microprocessadores e Microcontroladores	Sistemas Digitais Avançados	2	1	60
Automação Industrial	Teoria de Controle	2	1	60
Controle de Processos	Teoria de Controle	4	0	60
Princípios de Robótica	Sistemas Digitais Avançados	4	0	60
Introdução à Microeletrônica	Eletrônica Analógica Avançada	4	0	60
Sistemas Embarcados	Sistemas Digitais Avançados	4	0	60
Robótica Móvel	Teoria de Controle	2	1	60
Tópicos Especiais em Automação e Controle	Teoria de Controle	4	0	60
Disciplinas do Núcleo Optativo – Sistemas de Energia Elétrica		Créditos		CH
Disciplinas	P.R.	T	P	
Subestações e Equipamentos de Potência	Análise de Sistemas de Energia	4	0	60
Estabilidade de Sistemas Elétricos	Análise de Sistemas de Energia, Teoria de Controle.	4	0	60
Proteção de Sistemas Elétricos	Análise de Sistemas de Energia	4	0	60
Planejamento de Sistemas de Energia	Análise de Sistemas de Energia, Processos Estocásticos	4	0	60
Operação de Sistemas de Energia	Análise de Sistemas de Energia.	4	0	60
Qualidade de Energia	Análise de Sistemas de Energia	4	0	60
Energias Renováveis	Fundamentos de Circuitos Elétricos	4	0	60
Fundamentos de Transitórios Eletromagnéticos	Análise de Sistemas de Energia	4	0	60
Tópicos Especiais em Sistemas de Energia Elétrica	Análise de Sistemas de Energia	4	0	60

Disciplinas do Núcleo Optativo – Telecomunicações		Créditos		CH
Disciplinas	P.R.	T	P	
Antenas e Microondas	Ondas e Linhas	4	0	60
Sistemas de Telecomunicações	Princípios de Telecomunicações	4	0	60
Comunicação Digital	Princípios de Telecomunicações, Processamento Digital de Sinais	4	0	60
Comunicação Móvel	Princípios de Telecomunicações	4	0	60
Teoria da Informação e Codificação	Princípios de Sistemas Digitais, Princípios de Telecomunicações	4	0	60
Redes de Telecomunicações	Redes de Computadores, Princípios de Telecomunicações	4	0	60
TV Digital	Princípios de Telecomunicações	4	0	60
Segurança da Informação	Redes de Computadores, Princípios de Sistemas Digitais, Princípios de Telecomunicações	4	0	60
Tópicos Especiais em Telecomunicações	Princípios de Telecomunicações	4	0	60

Tabela 10- Disciplinas do Núcleo Optativo comum- EE

Disciplinas do Núcleo Optativo – Disciplinas Comuns a todas as Áreas		Créditos		CH
Disciplinas	P.R.	T	P	
Redes de Computadores	Sistemas Digitais Avançados	4	0	60
Introdução à Aprendizagem de Máquinas	Métodos Numéricos e Otimização, Processos Estocásticos	4	0	60
Redes Industriais	Sistemas Digitais Avançados	4	0	60
Sistemas de Acionamento	Máquinas Elétricas	2	1	60
Confiabilidade	-	4	0	60
Educação Ambiental	-	2	1	60
Ética e Cidadania	-	4	0	60
Políticas Públicas	-	4	0	60
LIBRAS: Linguagem Brasileira de Sinais	-	4	0	60

9.3.3 DISCIPLINA DE GESTÃO DE PROJETOS PARA ENGENHARIA ELÉTRICA

A disciplina de Gestão de Projetos para Engenharia Elétrica, componente curricular obrigatório do Núcleo Profissionalizante, deve complementar a formação profissional, preparando o discente para o estágio curricular obrigatório. A disciplina deve abordar temas que possam fazer parte na concepção e execução de projetos de engenharia elétrica observando as especificidades das áreas de formação específicas do curso. Visando maior diversificação e flexibilidade de conhecimentos em gestão de projetos, a disciplina deve ser ofertada de forma compartilhada pelos professores das áreas de concentração do curso ou outros cursos do CCBL com expertise na área de administração e gestão de projetos.

9.3.4 DISCIPLINAS DE TÓPICOS ESPECIAIS

Os Tópicos Especiais, divididos em cada ênfase, a citar Tópicos Especiais em Automação e Controle, Tópicos Especiais em Sistemas de Energia e Tópicos Especiais em Telecomunicações, são ferramentas importantes de atualização tecnológica no curso, e podem contribuir para o dinamismo e interdisciplinaridade efetiva na convergência de tecnologias de diferentes áreas. As disciplinas de Tópicos Especiais poderão ser propostas, sempre no semestre anterior, obedecendo ao calendário acadêmico da UFMA.

O NDE irá avaliar a convergência da proposta com o perfil do egresso e com habilidades específicas do curso. Após tal análise, o NDE encaminhará a proposta para o Colegiado de Curso, que irá deliberar e, em caso de aprovação, encaminhar ao setor responsável da PROEN para cadastro da disciplina. As disciplinas de tópicos especiais podem ainda contabilizar com no máximo 120 horas das 360 horas obrigatórias do Núcleo de disciplinas Optativas.

9.4 TRANSIÇÃO DE CURRÍCULOS E EQUIVALÊNCIA CURRICULAR

A transição do currículo no PPC anterior a este será realizada com o ingresso de novos discentes no curso. Aos discentes que já estão matriculados no curso, é facultativo o pedido para o novo currículo. Ademais, para efeito de transição e equivalência curricular os egressos do Curso do BICT ficam dispensados de cursar as 240 h de atividades de extensão exigidas no primeiro ciclo. Dessa forma, os citados egressos vinculados às estruturas do currículo de 2013 e 2021, estão dispensados de cumprirem as 240 h, pois ainda não havia a exigência de 10% de atividades de extensão no currículo no ingresso dos referidos discentes. A Tabela 11 ilustra a equivalência entre o currículo novo e antigo. As siglas utilizadas na Tabela 11 são BICT/NC (1ª ciclo do Curso de Engenharia Elétrica- Núcleo Comum), BICT/NB (1ª ciclo do Curso de Engenharia Elétrica - Núcleo Básico), BICT/ND (1ª ciclo do Curso de Engenharia Elétrica - Núcleo Diretivo), BICT/NT (1ª ciclo do Curso de Engenharia Elétrica - Núcleo Optativo/Subnúcleo Tecnológico), EE/NP (2ª ciclo do Curso de Engenharia Elétrica - Núcleo Profissionalizante) e EE/NO (2ª ciclo do Curso de Engenharia Elétrica - Núcleo Optativo).

Tabela 11- Equivalência entre o Currículo Novo e Antigo (2017)

Disciplinas			Disciplinas		
Currículo Antigo	CH/CR	Núcleo	Currículo Atual	CH/CR	Núcleo
Cálculo Diferencial e Geometria Analítica	90/6	BICT/NC	Cálculo Diferencial	60/4	BICT/NB
			Vetores e Geometria Analítica	60/4	BICT/NB
Química Geral e Inorgânica	60/4	BICT/NC	Química Geral e Inorgânica	60/4	BICT/NB
Química Experimental	30/1	BICT/NC	Química Experimental	30/1	BICT/NB
Físico-Química Fundamental	30/1	BICT/NC	Físico-Química Fundamental	30/1	BICT/NB
Estatística e Probabilidade	60/4	BICT/NC	Probabilidade e Estatística	60/4	BICT/NB
Álgebra Linear Aplicada	60/4	BICT/NC	Álgebra Linear	60/4	BICT/NB
Cálculo Integral	90/6	BICT/NC	Cálculo Integral	60/4	BICT/NB

Fenômenos Mecânicos	60/4	BICT/NC	Fenômenos Mecânicos	60/3	BICT/NB
Física Experimental I	30/1	BICT/NC			
Meio Ambiente e Sustentabilidade	30/2	BICT/NC	Meio Ambiente e Sustentabilidade	30/2	BICT/NB
Ciência, Tecnologia e Sociedade	60/4	BICT/NC	Ciência, Tecnologia e Sociedade	30/2	BICT/NB
Leitura e Produção Textual	30/2	BICT/NC	Leitura e Produção Textual	30/2	BICT/NB
Fundamentos de Computação	60/3	BICT/NC	Fundamentos de Computação	60/3	BICT/NB
Algoritmos e Estruturas de Dados	60/3	BICT/NC	Algoritmos e Estrutura de Dados	60/3	BICT/NB
Metodologia da Pesquisa Científica	30/2	BICT/NC	Metodologia Científica e Tecnológica	30/2	BICT/NB
Funções de Várias Variáveis	90/6	BICT/NC	Funções de Várias Variáveis	60/4	BICT/NB
Administração	60/4	BICT/NC	Administração e Economia	30/2	BICT/NB
Fenômenos Eletromagnéticos	60/4	BICT/NC	Fenômenos Eletromagnéticos	60/3	BICT/NB
Física Experimental II	30/1	BICT/NC			
Desenho Computacional	60/4	BICT/NC	Desenho Universal	60/3	BICT/NB
Fenômenos Oscilatórios, Ondas e Óptica	60/4	BICT/NC	Fenômenos Oscilatórios	60/4	BICT/NB
Ciência e Tecnologia dos Materiais	60/4	BICT/NC	Ciência e Tecnologia dos Materiais	60/4	BICT/NB
-	-	-	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	60/4	BICT/NB
Circuitos Elétricos I	60/4	BICT/NT	Fundamentos de Circuitos Elétricos	75/5	BICT/ND
Introdução à Engenharia Elétrica	30/2	BICT/NT	Introdução às Engenharias	30/2	BICT/ND
Mecânica dos Fluidos	60/4	BICT/NC	Fenômenos de Transporte	60/3	BICT/ND
Mecânica dos Sólidos	60/4	BICT/NC	Mecânica dos Sólidos	60/4	BICT/NO
Ondas Eletromagnéticas e Linhas	90/5	BICT/NT	Ondas e Linhas	75/5	BICT/ND
Cálculo Numérico	60/4	BICT/NC	Cálculo Numérico	60/3	BICT/NO
Princípios de Sistemas Digitais	60/4	BICT/NT	Princípios de Sistemas Digitais	60/4	BICT/NO
Matemática Aplicada	60/4	BICT/NT	Matemática Aplicada	60/4	BICT/NO

à Engenharia			à Engenharia		
Eletrônica I	60/4	BICT/NT	Eletrônica Analógica	60/4	BICT/NO
Circuitos Elétricos II	60/4	BICT/NT	Circuitos de Corrente Alternada	60/4	BICT/NO
Arquitetura de Computadores	60/4	BICT/NT	Sistemas Digitais Avançados	60/4	BICT/NO
Análise de Sinais e Sistemas	60/4	BICT/NT	Análise de Sinais e Sistemas	60/4	BICT/NO
Processos Estocásticos	60/4	BICT/NT	Processos Estocásticos	60/4	BICT/NO
-	-	-	Conversão Eletromagnética de Energia	60/4	BICT/NO
Métodos Numéricos e Otimização	60/4	BICT/NT	Métodos Numéricos e Otimização	60/4	BICT/NO
Eletrônica II	60/4	BICT/NT	Eletrônica Analógica Avançada	60/4	BICT/NO
Processos Estocásticos	60/4	BICT/NT	Processos Estocásticos	60/4	BICT/NO
Disciplinas			Disciplinas		
Teoria de Controle	60/4	EE/NP	Teoria de Controle	60/4	EE/NP
Máquinas Elétricas I	90/5	EE/NP	Conversão Eletromagnética de Energia	60/4	BICT/NO
Sistemas de Telecomunicações	60/4	EE/NP	Sistemas de Telecomunicações	60/4	EE/NP
Laboratório Interdisciplinar I	60/2	EE/NP	Laboratório Interdisciplinar I	60/2	EE/NP
Eletrônica II	60/4	EE/NP	Eletrônica Analógica Avançada	60/4	BICT/NO
Redes de Computadores	60/4	EE/NP	Redes de Computadores	60/4	EE/NO
Análise de Sistemas de Energia	60/4	EE/NP	Análise de Sistemas de Energia	60/4	EE/NP
Máquinas Elétricas II	60/4	EE/NP	Máquinas Elétricas	60/4	EE/NP
Eletrônica III	60/4	EE/NP	Eletrônica de Potência	60/4	EE/NP
Instalações Elétricas	60/4	EE/NP	Instalações Elétricas	90/5	EE/NP
Laboratório Interdisciplinar II	60/2	EE/NP	Laboratório Interdisciplinar II	60/2	EE/NP
Geração de Energia Elétrica	30/2	EE/NO	Geração de Energia Elétrica	30/2	EE/NP
Gerenciamento de Projetos de Sistemas de Energia	60/4	EE/NO	Gestão de Projetos para Engenharia Elétrica	30/2	EE/NP
Gerenciamento de Projetos de Automação e	60/4	EE/NO	Gestão de Projetos para Engenharia Elétrica	30/2	EE/NP

Controle					
Laboratório Interdisciplinar III	60/2	EE/NP	Laboratório Interdisciplinar III	60/2	EE/NP
Disciplinas			Disciplinas		
Subestações e Equipamentos de Potência	60/4	EE/NO	Subestações e Equipamentos de Potência	60/4	EE/NO
Sistemas de Medição de Energia*	60/4	EE/NO	-	-	-
Distribuição de Energia	60/4	EE/NO	Distribuição de Energia	60/4	EE/NP
Dinâmica de Sistemas de Potência	60/4	EE/NO	Estabilidade de Sistemas Elétricos	60/4	EE/NO
Proteção de Sistemas Elétricos	60/4	EE/NO	Proteção de Sistemas Elétricos	60/4	EE/NO
Operação e Planejamento Sistemas de Energia	60/4	EE/NO	Planejamento de Sistemas de Energia	60/4	EE/NO
			Operação de Sistemas de Energia	60/4	EE/NO
Energias Renováveis	60/4	EE/NO	Energias Renováveis	60/4	EE/NO
Qualidade de Energia Elétrica	60/4	EE/NO	Qualidade de Energia	60/4	EE/NO
Fundamentos de Transitórios Eletromagnéticos	60/4	EE/NO	Fundamentos de Transitórios Eletromagnéticos	60/4	EE/NO
-	-	-	Tópicos Especiais em Sistemas de Energia Elétrica	60/4	EE/NO
Processamento Digital de Sinais	60/4	EE/NO	Processamento Digital de Sinais	60/4	EE/NP
Instrumentação Eletrônica	60/4	EE/NO	Instrumentação Eletrônica	60/3	EE/NP
Controle Avançado	60/4	EE/NO	Controle Avançado	60/4	EE/NO
Sistemas Microprocessados	60/4	EE/NO	Microprocessadores e Microcontroladores	60/3	EE/NO
Automação Industrial	60/4	EE/NO	Automação Industrial	60/3	EE/NO
Controle de Processos	60/4	EE/NO	Controle de Processos	60/4	EE/NO
Princípios de Robótica	60/4	EE/NO	Princípios de Robótica	60/4	EE/NO
Sistemas Embarcados	60/4	EE/NO	Sistemas Embarcados	60/4	EE/NO
-	-	-	Robótica Móvel	60/3	EE/NO
-	-	-	Introdução à Microeletrônica	60/4	EE/NO
-	-	-	Tópicos Especiais em Automação e Controle	60/4	EE/NO
-	-	-	Antenas e Microondas	60/4	EE/NO

-	-	-	Sistemas de Telecomunicações	60/4	EE/NO
-	-	-	Comunicação Digital	60/4	EE/NO
-	-	-	Comunicação Móvel	60/4	EE/NO
-	-	-	Teoria da Informação e Codificação	60/4	EE/NO
-	-	-	Redes de Telecomunicações	60/4	EE/NO
-	-	-	TV Digital	60/4	EE/NO
-	-	-	Segurança da Informação	60/4	EE/NO
-	-	-	Tópicos Especiais em Telecomunicações	60/4	EE/NO
Disciplinas			Disciplinas		
Introdução aos Sistemas Inteligentes	60/4	EE/NO	Introdução à Aprendizagem de Máquinas	60/4	EE/NO
Redes Industriais	60/4	EE/NO	Redes Industriais	60/4	EE/NO
Sistemas de Acionamentos	60/4	EE/NO	Sistemas de Acionamentos	60/3	EE/NO
LIBRAS: Linguagem Brasileira de Sinais	60/4	EE/NO	LIBRAS: Linguagem Brasileira de Sinais	60/4	EE/NO
-	-	-	Confiabilidade	60/4	EE/NO
-	-	-	Educação Ambiental	60/3	EE/NO
-	-	-	Ética e Cidadania	60/4	EE/NO
-	-	-	Políticas Públicas	60/4	EE/NO

*Os conteúdos da disciplina de Sistemas de Medição de Energia foram dissolvidos nas disciplinas de Circuitos de Corrente Alternada, Conversão Eletromagnética de Energia e Instrumentação Eletrônica.

A aplicação da matriz curricular proposta neste PPC será realizada na primeira turma ingressante após a aprovação deste documento nos Conselhos Superiores da UFMA. Os alunos que ingressaram anteriormente a vigência deste PPC poderão optar, para integralização do curso, pela matriz do projeto pedagógico anterior a este PPC. Caberá ao aluno realizar a análise da sua situação e decidir qual matriz pretende obter o grau de bacharel em Engenharia Elétrica na UFMA/CCBL. Os casos omissos serão analisados pelo Colegiado de Curso.

9.5 ADAPTAÇÕES CURRICULARES

A Tabela 12 apresenta uma comparação entre os currículos proposto e o antigo. As principais mudanças são: (I) carga horária total do curso passou de 4.080 horas para 4045 horas; (II) a inclusão de Unidades Curriculares de Extensão ou UCE, que são atividades obrigatórias em concordância com a Resolução N° 2503-CONSEPE, na grade curricular do curso, tanto no primeiro ciclo como no segundo ciclo do Curso de Engenharia Elétrica; (III) a carga horária de estágio obrigatório passou de 360 horas para 220 horas, entretanto, este valor estar dentro do limite mínimo que é 160 horas (Art. 11, § 1º, DCNs 2019); (IV) a carga horária das atividades complementares do primeiro ciclo passou de 90 horas para 30 horas e do segundo ciclo diminuiu para 30 h; (V) criação do Núcleo Diretivo no primeiro ciclo do curso (BICT) e (VI) exclusão da componente curricular Projeto de TCC no segundo ciclo.

Tabela 12- Comparação entre o currículo atual (2017) e o currículo proposto.

Atividade			Atual			Proposto		
			CH	Créditos		CH	Créditos	
				P	T		P	T
1ª Ciclo	Núcleo Comum (atual) e Núcleo Básico (proposto)	Disciplinas	1.530	90	6	1.110	60	7
		UCE	-	-	-	240	-	-
	Núcleo Diretivo (proposto)		-	-	-	300	18	1
	Núcleo Tecnológico (atual) e Núcleo Optativo- Subnúcleo Tecnológico (proposto)		720	46	1	660	42	1
	Atividades Complementares (BICT)		90	-	-	30	-	-
	TCIC I (BICT)		30	-	-	30	-	-
	TCIC II (BICT)		30	-	-	30	-	-
2ª Ciclo	Núcleo Profissionalizante		810	40	7	810	40	7
	Núcleo Optativo		360	24	0	360	22	1
	UCE		-	-	-	165	-	-
	Atividades Complementares		60	-	-	30	-	-
	Projeto de TCC		30	-	-	-	-	-
	TCC		60	-	-	60	-	-
	Estágio		360	-	-	220	-	-
Total			4.080	200	14	4.045	182	17

9.6 SEQUÊNCIA ACONSELHADA

A Figura 1 apresenta, em forma de fluxograma, a sequência aconselhada das disciplinas do segundo ciclo e seus pré-requisitos (um fluxograma mais completo é apresentado no **ANEXO II** deste documento). Lembrando que no primeiro ciclo, não existem pré-requisitos, somente conhecimentos prévios aconselháveis. As disciplinas destacadas em vermelho e verde são do Núcleo Optativo e Diretivo do primeiro ciclo (curso BICT), respectivamente. Também, foi incluído estágio obrigatório e TCC, onde o aluno somente pode se matricular quando completar 3000 horas de carga horária do curso. No referido fluxograma não foram incluídas as disciplinas optativas do segundo ciclo. Como já citado, o aluno deve cursar pelo menos 360 horas de disciplinas optativas no segundo ciclo. O fluxograma das disciplinas optativas e seus respectivos pré-requisitos encontram-se no **ANEXO III** deste PPC.

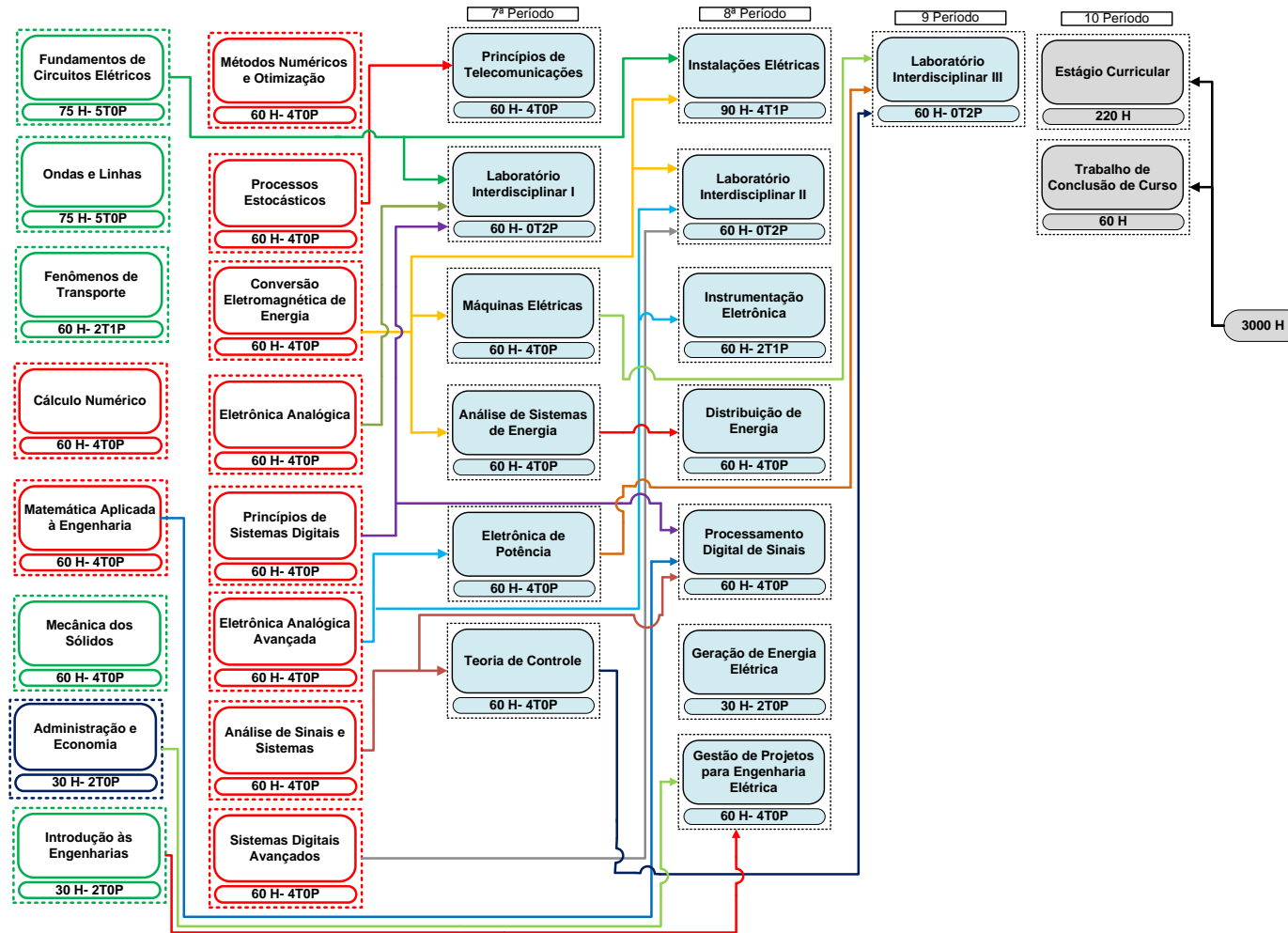


Figura 1: Fluxograma acadêmico do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica

Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica
 Centro de Ciências de Balsas
 Rodovia MA-140, KM 04
coele.balsas@ufma.br



9.7 EMENTÁRIO

No **ANEXO I** são apresentadas as informações das disciplinas e seus ementários. As alterações das ementas e a bibliografia básica de disciplinas do NO-ST, NP e NO deverão ser analisadas pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica e que serão apreciadas pelo Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica. Alterações de ementas e bibliografia básica de disciplinas do NB e ND do curso BICT serão analisadas de acordo com critérios estabelecidos pelo referido curso.

10 ATIVIDADES CURRICULARES

10.1 INTRODUÇÃO

Como forma de proporcionar ao discente uma maior aproximação aos campos de atuação profissional, bem como a diversificação em áreas de conhecimento, algumas atividades acadêmicas devem ser concluídas para a integralização curricular e obtenção da titulação de Bacharel em Engenharia Elétrica. Estas atividades curriculares são:

- Estágio Curricular (220 h - obrigatório);
- Atividades Complementares II (30h - obrigatório);
- Trabalho de Conclusão de Curso (60h - obrigatório);
- Extensão (165 h- obrigatório);

A seguir são explanadas as referidas atividades.

10.2 ESTÁGIO CURRICULAR

Os estágios, obrigatório e não obrigatório, apresentam relevância curricular no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica e visam proporcionar ao aluno experiências pré-profissionais em instituições ou em empresas: públicas, civis, militares, autárquicas, privadas ou de economia mista. Com efeito, geram um relacionamento mais estreito entre a Universidade e as instituições/empresas supracitadas. Além disso, também possibilitam ampliar a credibilidade do curso como agente formador, capaz de oferecer respostas a problemas específicos na sociedade.

Para o discente é fundamental vivenciar situações que possibilitem integrar ciência e tecnologia, e o estágio pode fornecer esta vivência, assim como aspectos interpessoais relevantes à execução de suas atividades profissionais.

A importância do estágio também é evidenciada pelos subsídios gerados e que possibilitam a revisão do currículo, programas e metodologias de ensino do curso, bem

como a avaliação de sua contribuição ao desenvolvimento regional e nacional. Por outro lado, o estágio poderá auxiliar empresas na avaliação do futuro profissional, que eventualmente poderá ser inserido em seu quadro funcional.

O estágio curricular é desenvolvido obedecendo à legislação específica tanto da Federação quando da UFMA, além de Normas Regulamentares aprovadas pelo Colegiado de Curso. O estudante estará apto ao estágio curricular em empresas conveniadas (Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica possui vários convênios) ou na própria UFMA quando tiver cumprido, no mínimo, **3000 horas** no curso. O estudante deverá cumprir uma carga-horária de **220 horas**, o que corresponde a aproximadamente 8 semanas com 30 horas semanais ou 6 horas diárias, em empresas conveniadas ou na própria instituição, em seus laboratórios de ensino e pesquisa ou nas áreas técnicas da UFMA.

O estudante terá supervisão técnica na empresa por um engenheiro eletricista, ou profissional de áreas afins, e de um docente pertencente ao Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do Centro de Ciências de Balsas. Ambos os supervisores serão responsáveis pela orientação e avaliação do estudante que deverá apresentar um plano de estágio no início das atividades e relatório técnico no final da carga horária. Há também a opção de estágio não obrigatório, sem carga horária prefixada, sendo uma atividade opcional e complementar a formação profissional do aluno.

A atividade de estágio curricular no curso terá um coordenador de estágio, cujas atribuições devem estar de acordo com Norma Regulamentar específica, aprovada em Colegiado do Curso.

O Núcleo Docente Estruturante é o Colegiado responsável pelo acompanhamento, autoavaliação e melhorias nas normas regulamentares do curso. O NDE, juntamente com suas comissões internas, proporá ao Colegiado de Curso adequações na Norma Regulamentar de Estágio Supervisionado.

10.3 ATIVIDADES COMPLEMENTARES II

As atividades complementares têm caráter interventivo e investigativo que possibilitam ao discente o aprofundamento de estudos na área de conhecimento específico. Estas atividades têm por finalidade enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, privilegiando a complementação social e profissional do discente, sendo caracterizadas por um conjunto de atividades que articulam o ensino, a pesquisa e a extensão, além de proporcionarem ao discente a flexibilização curricular do seu processo formativo.

O discente deve integralizar a carga mínima de 30 horas em atividades acadêmicas complementares escolhidas dentre as enumeradas abaixo, nos termos das Normas Regulamentares do Curso:

- **Atividades de pesquisa:** participação em núcleos de pesquisa ou projetos de iniciação científica (alunos PIBIC), publicação de trabalhos, participação em seminários e eventos de IC relacionados com os cursos de dois ciclos etc.
- **Atividades de extensão:** cursos na área técnica ou de gestão empresarial, cursos de língua estrangeira, etc.
- **Atividades de ensino:** monitoria de disciplinas do curso, professor de curso técnico na área de eletricidade, etc.
- **Atividades de práticas profissionais:** participação na diretoria de empresas juniores (ou *startups*), ou participação em projetos efetuados por empresas juniores, estágios em empresas na área técnica, projetos de desenvolvimento tecnológico nas empresas etc.
- **Atividades de ação social, cidadania e meio ambiente:** participação em programas ou ONG's relacionados com ação social, exercício da cidadania e defesa do meio ambiente.
- **Atividades de representação estudantil:** participação efetiva em Diretório Acadêmico, representação estudantil nos órgãos colegiados da UFMA etc.

- **Disciplinas Optativas:** permitem a autonomia intelectual do aluno na construção do seu itinerário formativo, escolhidas dentre as do próprio curso, ou de outros cursos de graduação. Na escolha de disciplina optativa para compor a carga horária de Atividades Complementares II, tal disciplina não é contabilizada para a integralização do Núcleo Optativo.

10.4 ABORDAGEM DE TEMAS TRANSVERSAIS

A concepção do atual PPC do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica visa abordar os temas transversais em vários componentes curriculares. O currículo proposto possui as disciplinas de Educação Ambiental, Ética e Cidadania e Políticas Públicas, todas as disciplinas do núcleo optativo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica. Além desses temas transversais, o curso possui a disciplina de LIBRAS (Linguagem Brasileira de Sinais).

Quanto ao atendimento ao disposto na Resolução CNP/CP nº 1, de 17 de junho de 2004, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, e quanto ao disposto na Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012, que estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação em direitos humanos, está prevista, no primeiro ciclo do curso, a realização de seminários em todos os períodos, de modo a abrangerem temas científicos, relações étnico-raciais, história e cultura afro-brasileira e africana, direitos humanos e psicopedagógicos. Além disso, tópicos em educação de direitos humanos podem ser abordados nas disciplinas de Políticas Públicas, Ciência, Tecnologia e Sociedade e, Ética e cidadania. Vale mencionar que, através de ações promovidas pela Coordenação de Curso e pela Assistência Estudantil, deve-se encorajar diálogos relacionados educação, direitos humanos, educação das relações étnico-raciais e ensino da história e cultura afro-brasileira, africana e indígena. Estas ações devem ser através de palestra, eventos, visitas técnicas e ações sociais

10.5 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma produção acadêmica que expressa à capacidade do estudante de abordar e sistematizar os conhecimentos e habilidades adquiridos no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica. O TCC será realizado em formato de monografia ou artigo científico, mas pode ser alterado em outras formas definidas pelo Colegiado de Curso e documentado em Norma Complementar do curso específica para o TCC. Será computada a carga-horária de **60 horas** para esta atividade, visando contemplar o tempo de interação do discente com seu professor orientador.

Cada orientador (e coorientador, caso exista) deverá acompanhar o andamento dos TCC's. No início de cada semestre, a Coordenação de Curso, baseado no calendário acadêmico da UFMA, deverá apresentar o calendário de TCC (aprovado em Colegiado) com prazos para matrículas, defesas e entregas dos TCC. Será considerado aprovado o estudante que conseguir nota mínima de 7,0 (sete), numa escala de 0 a 10 (dez), na avaliação da banca examinadora.

O Núcleo Docente Estruturante é o colegiado responsável pelo acompanhamento, autoavaliação e melhorias nas normas regulamentares do curso. O NDE juntamente com suas comissões internas proporá ao Colegiado de Curso adequações na Norma Regulamentar de Trabalho de Conclusão de Curso.

10.6 EXTENSÃO

De acordo com a Resolução CES/CNE nº 07/2018, a extensão pode ser definida como a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político-educacional, cultural, científico e tecnológico que promove a interação transformada entre as instituições de educação superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa. As atividades de

extensão do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica são obrigatórias e compõem 10,012% da carga horária total do curso.

Para fins de curricularização, a Extensão foi inserida no Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica através das UCEs que é um componente curricular obrigatório, autônomo, constante da matriz curricular do curso, constituídas de ações de extensão, ativas e devidamente cadastradas na Pró-reitoria de Extensão e Cultura (PROEC/UFMA). As áreas temáticas são ligadas a atividades concernentes a Engenharia Elétrica.

O aluno deve integralizar 240 horas de extensão no primeiro ciclo e 165 horas de extensão no segundo ciclo. As ações de extensão no primeiro ciclo podem ser acessadas no PPC do curso BICT, enquanto que as ações de extensão no segundo ciclo foram divididas em UCE I, UCE II e UCE III. Cada uma dessas UCEs pode ser realizada em uma das seguintes ações:

- **PROGRAMA:** conjunto articulado de, no mínimo, 02 (dois) projetos e outras ações de extensão (cursos, eventos, oficinas e prestação de serviços), preferencialmente integrando as ações de extensão, pesquisa e ensino. Tem caráter orgânico-institucional, clareza de diretrizes e orientação para um objetivo comum, a ser executado a médio e longo prazo;
- **PROJETO:** ação processual e contínua de caráter educativo, social, cultural, científico ou tecnológico, com objetivo específico e prazo determinado. O projeto pode ser: vinculado a um programa (forma preferencial - o projeto faz parte de uma nucleação de ações); não vinculado ao programa (projeto isolado);
- **CURSO/OFFICINAS:** ação pedagógica, de caráter teórico e/ou prático, presencial ou a distância, planejada e organizada de modo sistemático, com carga horária mínima de 8 (oito) horas e critérios de avaliação definidos. O minicurso terá carga horária mínima de 4 (quatro) e máxima de 8 (oito) horas;
- **EVENTO:** Ação que implica a apresentação e/ou exibição pública, livre ou com clientela específica, do conhecimento ou produto cultural, artístico,

Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica

Centro de Ciências de Balsas

Rodovia MA-140, KM 04

coele.balsas@ufma.br

esportivo, científico e tecnológico desenvolvido, conservado ou reconhecido pela Universidade; o evento pode ou não integrar programas ou projetos de extensão.

- **PRESTAÇÃO DE SERVIÇO:** deve ser entendida como a realização de trabalho oferecido pela Instituição de Educação Superior (IES) ou contratado por terceiros (comunidade, empresa, órgão público, etc.); a prestação de serviços se caracteriza por intangibilidade, inseparabilidade processo/produto e não resulta na posse de um bem.

A participação do(a) discente nas ações de extensão universitária se dará nos seguintes formatos:

- Programas e projetos de extensão – membro da equipe executora, como bolsista ou voluntário;
- Cursos e oficinas de extensão - membro da equipe executora, na organização destes ou ministrando palestras;
- Eventos - membro da equipe executora e na organização destes; e
- Prestação de serviço - membro da equipe executora.

As atividades de extensão no Curso devem ser regulamentadas por Resoluções vigentes na UFMA e por normas regulamentadoras aprovadas em Colegiado de Curso com assessoramento do NDE.

11 SISTEMA DE AVALIAÇÃO

11.1 AVALIAÇÃO DO CURSO

O sistema de acompanhamento e avaliação do Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, a cargo do Colegiado de Curso e do Núcleo Docente Estruturante, está direcionado ao desenvolvimento institucionalizado de processo contínuo, sistemático, flexível, aberto e caráter formativo. O processo avaliativo do curso integra o contexto da avaliação institucional da Universidade Federal do Maranhão, promovido pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) da UFMA. A avaliação do curso deve envolver etapas qualitativas e quantitativas.

Na etapa qualitativa, serão avaliados: o perfil do curso, os processos de formação do profissional, a formação acadêmica e a inserção no mercado de trabalho e as coerências e articulações do Projeto de Desenvolvimento Institucional da UFMA com o Projeto Pedagógico do Curso. A avaliação quantitativa envolverá cada disciplina e as estatísticas do Curso. A avaliação envolverá todos os atores do curso: professores, alunos, técnicos administrativos e gestores acadêmicos.

O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do Centro de Ciências de Balsas também empreende algumas ações avaliativas decorrentes da implantação do projeto pedagógico, destacando-se as seguintes:

- Atualização semestral dos programas das disciplinas e planos de ensino pelos professores do Curso e aprovadas pelo NDE, visando ao atendimento das ementas e à atualização da bibliografia, tendo como base atitudes, habilidades e competências do perfil estabelecido;
- Capacitação pedagógica para os docentes visando adoção de novas metodologias de ensino e eventuais correções rumo às práticas em andamento;
- Avaliação da execução do Projeto Pedagógico de Curso de maneira regular;
- Seminários sobre políticas de acessibilidade e políticas afirmativas, como forma de autoavaliação das políticas nesta área.

- Elaboração de um banco de dados, de forma a se obter dados estatísticos e indicadores relativos à evasão, à aprovação, à retenção, ao número de formandos, ao número de ingressantes, à oferta de optativas, à relação aluno/professor, à empregabilidade dos egressos etc.;
- Análise dos dados e providências, objetivando a melhoria dos indicadores detectados no item anterior;
- Análise dos resultados da avaliação realizada pelo Programa de Autoavaliação Institucional e as providências necessárias;
- Reunião semestral entre os professores das disciplinas de uma mesma área visando avaliar sequências de conteúdo das disciplinas e seus pré-requisitos, núcleo básico com profissionalizante, profissionalizante com específico;
- Disponibilização de planos de ensino e normas do curso, mensagens, notícias, avaliação de disciplinas, etc., na página web do curso;
- Encontros ou entrevistas com integrantes da sociedade e do setor produtivo visando pesquisar o desempenho dos profissionais egressos do curso.

Tais propostas não podem e nem devem ser esgotadas. O Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica deve adotar práticas e medidas constantes de avaliação com critérios que possibilitem uma visão aprofundada do desempenho do curso, permitindo a detecção de falhas existentes e correções de rumo visando sempre à melhoria de qualidade (CCEE-PPC, 2006).

11.2 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação das atividades didáticas do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica segue as Normas e Resoluções vigentes na UFMA. A aprovação é condicionada ao rendimento acadêmico do estudante, este mensurado por intermédio de avaliações e da assiduidade, implicando na contabilização da carga horária e integralização do componente curricular ao histórico:

I - o rendimento acadêmico é o resultado numérico da avaliação expresso em valores de 0 (zero) a 10 (dez), permitidas as frações em décimos e vedado o arredondamento; e

II - a aprovação ocorre quando o estudante obtiver média aritmética igual ou superior a 7,0 (sete), após as 3 (três) avaliações regulares e reposição (caso houver) ou obtiver média aritmética igual ou superior a 6,0 (seis) após a avaliação final (caso houver).

O estudante tem direito à reposição da avaliação em que obteve menor rendimento, desde que sua média aritmética nas 3 (três) avaliações regulares seja igual ou superior a 4,0 (quatro) e inferior a 7,0 (sete). Ao estudante que, após a realização da avaliação de reposição, considerando as 3 (três) maiores notas obtidas, alcançar a média aritmética inferior a 7,0 (sete) e superior ou igual a 4,0 (quatro), é garantido realizar uma avaliação final.

A reprovação pode ocorrer por conteúdo ou por frequência. A reprovação por conteúdo ocorre quando o estudante obtiver média aritmética inferior a 4,0 (quatro), após as 3 (três) avaliações regulares, ou média aritmética inferior a 6,0 (seis), após a avaliação final (caso houver).

A reprovação por frequência ocorre quando o estudante deixa de comparecer a mais de 25% (vinte cinco por cento) do total de aulas e atividades previstas no componente curricular. Neste caso, é vedado ao estudante reprovado por falta fazer reposição ou prova final.

Nos componentes curriculares de Estágio e TCC, a avaliação obedecerá às seguintes condições de aprovação:

- TCC: Desenvolver as atividades exigidas na Norma Regulamentadora de TCC do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica. A avaliação do TCC será feita por uma banca examinadora constituída por no mínimo três membros, sendo um deles o orientador. Será aprovado o TCC que obtiver nota igual ou superior a 7,0 (sete).
- Estágio: o estudante é aprovado em estágio finalizando todos os requisitos regulados por Resolução específica da UFMA e Norma Regulamentadora do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica,

12 INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

A integralização total do curso é o cumprimento de todos os componentes curriculares obrigatórios e optativos, inclusive as atividades complementares, o estágio obrigatório, Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e as UCEs. O estudante poderá integralizar o currículo pleno do curso nos limites mínimo de dez semestres letivos e deverá integralizar no limite máximo de quinze semestres letivos.

A inscrição semestral em componentes curriculares neste curso de graduação será efetivada atendendo ao Art. 118 da Resolução de Graduação.

- i. Ao limite mínimo de 12 (doze) e máximo de 32 (trinta e dois) créditos, exceto para os estudantes dos dois últimos períodos do curso;
- ii. Ao(s) pré-requisito(s) dos componentes curriculares, não sendo permitida a superposição parcial ou total de horários entre os componentes selecionados;
- iii. Será permitida a inscrição semestral em componentes curriculares com mínimo de 8 (oito) créditos, ao aluno que tiver integralizado 60% (sessenta por cento) ou mais da carga horária máxima do Curso.

O Colegiado de Curso poderá autorizar a inscrição semestral em componentes curriculares abaixo do limite mínimo ou ultrapassando o limite máximo, mediante justificativa do estudante, por até 2 (dois) semestres, consecutivos ou não, observando, obrigatoriamente, os prazos mínimo e máximo para conclusão do curso, conforme o Projeto Pedagógico do Curso

Para integralizar o currículo, o estudante deverá cumprir os componentes da Tabela 13. Em resumo, para o aluno concluir o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica é obrigatório ter integralizado o Curso BICT (requisito obrigatório para ingressar no segundo ciclo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica); ter no mínimo 405 h em ações de extensão universitária (240 h do 1^a ciclo (BICT) ao qual deve ter o aproveitamento ao ingressar no segundo ciclo e 165 horas de UCEs no 2^a ciclo); cursar no mínimo 360 horas de disciplinas do Núcleo Optativo no segundo ciclo; cursar todas as disciplinas do Núcleo Profissionalizante, que somam 810 horas; integralizar 30 horas em atividades complementares; finalização do estágio obrigatório com no mínimo 220

horas e aprovação em TCC. Dependendo do ano, também é obrigatório o aluno realizar o ENADE.

Tabela 13 - Requisitos para integralização Curricular do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica

Atividade		CH	Créditos (T/P)
1ª Ciclo	Núcleo Básico (antigo Núcleo Comum)	1.110	60/7
	Núcleo Diretivo	300	18/1
	Núcleo Optativo- Subnúcleo Tecnológico (Núcleo Tecnológico)	660	42/1
	Atividades Complementares (BICT)	30	-
	TCIC I (BICT)	30	-
	TCIC II (BICT)	30	-
	UCE (BICT)	240	-
2ª Ciclo	Núcleo Profissionalizante	810	40/7
	UCE	165	-
	Núcleo Optativo	360	22/1
	Atividades Complementares	30	-
	TCC	60	-
	Estágio	220	-
Total		4045	182/17

Ao escolher as disciplinas optativas, o estudante poderá optar por manter um perfil generalista, perfil com ênfase ou outro perfil de seu interesse, dentre várias disciplinas ofertadas. Para integralizar o currículo, o estudante deverá cumprir uma carga-horária mínima de **4045 horas**, correspondente a um mínimo de **182 créditos teóricos e 17 práticos**.

13 ESTRUTURA ACADÊMICA

13.1 INTRODUÇÃO

O funcionamento de um Curso de Engenharia Elétrica é extremamente dependente de toda a estrutura acadêmica oferecida pela instituição e da normalização dos critérios necessários para que os discentes obtenham o grau requerido. Por estrutura acadêmica pode-se enumerar os seguintes componentes:

- Corpo Docente;
- Coordenação de Curso;
- Pessoal Técnico Administrativo;
- Estrutura de salas de aulas e auditórios;
- Estrutura de laboratórios de ensino e de pesquisa;
- Biblioteca do Campus.

Logo, são apresentados a seguir tais itens necessários ao funcionamento do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da UFMA/Centro de Ciências de Balsas.

13.2 COORDENAÇÃO DE CURSO

De acordo com o Regimento Geral da UFMA, a Coordenadoria de Curso de Graduação, vinculadas às Unidades Acadêmicas, têm como atribuição principal a coordenação das atividades de ensino, no âmbito de suas competências. Além disso, a Coordenadoria do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica é subordinada ao Colegiado do referido curso, órgão que será explicado na próxima seção.

A Coordenadoria do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica é exercida por um Coordenador. O Coordenador do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica é eleito através de eleição direta e secreta, nos termos do Estatuto e Regime da



Universidade Federal do Maranhão. O Coordenador do Curso deve ser um professor da Carreira de Magistério Superior da UFMA, em regime de dedicação exclusiva ou de quarenta horas semanais, e seu mandato é de dois anos, permitida uma única recondução.

Segundo o Regimento Geral da UFMA, compete ao Coordenador do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica: I- convocar e presidir as reuniões do Colegiado, com direito ao voto de qualidade; II – representar o Colegiado junto aos órgãos da Universidade; III-cumprir e fazer cumprir as determinações do Colegiado de Curso, exercendo as atribuições daí decorrentes; IV – submeter, na época própria, ao Colegiado de Curso, o plano das atividades a serem desenvolvidas em cada período letivo, incluindo a lista e o plano de ensino das disciplinas; V – presidir os Núcleos de Avaliação do Curso, a fim de promover a sua supervisão e avaliação; VII – acompanhar, no âmbito do Curso, o cumprimento das normas acadêmicas, apresentando relatório a respeito, quando necessário, a Direção da Unidade Acadêmica; VIII – coordenar a orientação acadêmica, e caso seja necessário, a designação de professores para a orientação acadêmica de alunos do curso; IX – aprovar a indicação de alunos dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* da Universidade para co-orientarem monografias de curso de graduação; X – estabelecer diálogo com o Diretor da Unidade Acadêmica, no sentido de garantir a melhor qualidade no ensino do curso sob sua responsabilidade; XI – apresentar ao Diretor da Unidade Acadêmica e aos órgãos interessados, ao final de cada período letivo e após aprovação do Colegiado de Curso, o relatório das atividades desenvolvidas; XII – designar relator ou comissão para o estudo de matéria a ser decidida pelo Colegiado de Curso; XIII – adotar, em caso de urgência, medidas que se imponham em matéria de competência do Colegiado de Curso, submetendo o seu ato à ratificação deste, na primeira reunião subsequente; XIV – manter atualizados os dados cadastrais dos alunos vinculados ao Curso, encaminhando essas informações à Pró-Reitoria de Ensino; XV – exercer outras atribuições de sua competência geral.

13.3 COLEGIADO DE CURSO

O Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica é um órgão consultivo e deliberativo que planeja, acompanha e avalia as atividades do respectivo curso. O referido órgão tem a seguinte composição: I – o Coordenador do Curso, como seu Presidente; II – professores indicados pelo respectivo próprio Colegiado de Curso, de preferência entre docentes que lecionem no curso, à razão de um representante para cada vinte créditos; V – representação discente, na proporção de dois décimos dos docentes membros do Colegiado, indicada pelo Diretório ou Centro Acadêmico do respectivo Curso ou Campus ou ainda pelo Coordenador de Curso; VI – representação do corpo técnico-administrativo, na proporção de um décimo dos docentes membros do Colegiado, indicada por seus pares, para mandato de dois anos, permitida uma única recondução. Compete a este órgão a aprovação do Projeto Pedagógico, a elaboração e aprovação de Normas Regulamentadoras do Curso, avaliação e acompanhamento do Projeto Pedagógico e acompanhamento dos alunos, além das atribuições previstas nos estatutos da UFMA. Além disso, o Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica possui uma Norma Regulamentadora, aprovada pelo próprio órgão, ao qual disciplina e regulamenta o funcionamento do referido órgão.

13.4 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

De acordo com a Resolução N° 856- CONSEPE, 30 de agosto de 2011, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica é um órgão consultivo com atribuições acadêmicas de acompanhamento regular e constante do Projeto Pedagógico do Curso, atuantes em seu processo de concepção, consolidação e contínua atualização. O respectivo órgão é composto pelos seguintes membros: I- Coordenador de Curso; II- no mínimo 05 (cinco) professores pertencentes ao corpo docente do Centro de Ciências Balsas, além do Coordenador. Os citados membros devem ser indicados pelo Colegiado de Curso. A designação dos membros do NDE terá duração de 03 (três) anos, sendo permitida a prorrogação por igual período desde que haja renovação de pelo menos 1/3 dos membros. Assim como o Colegiado de Curso, O NDE do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica é regido por uma Norma Regulamentadora tem como base a Resolução N° 856- CONSEPE.

13.5 CORPO DOCENTE E ADMINISTRATIVO

O atual corpo docente do segundo ciclo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica é composto por 6 professores (5 efetivos e 1 substituto), sendo 4 professores (66,6%) possuem título de doutor, um professor (16,6%) possui título de mestre e uma professora com título de especialista (16,6%). Dos seis professores, cinco atuam em regime de dedicação exclusiva e um 40 h. Uma visão geral dos docentes lotados na Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica é apresentada na Tabela 14. Como o curso é de dois ciclos, as disciplinas obrigatórias do primeiro ciclo são lecionadas por professores de outras coordenações (os professores do BICT são apresentados no Anexo IV. Caso seja contabilizados os professores do primeiro ciclo + do segundo ciclo são 22 (16+6) professores sendo 77,27% doutores, 18,18% mestres e 4,55% especialistas), excetuando as disciplinas do Núcleo Optativo- Subnúcleo Tecnológico e a disciplina de Introdução as Engenharias do Núcleo Diretivo, totalizando aproximadamente 40% da carga horária total do curso. Para o segundo ciclo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, todas as disciplinas obrigatórias são lecionadas pelo corpo docente do referido curso de graduação.

Para efetivação das atividades do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica há a necessidade de um corpo técnico-administrativo cujas funções são resumidamente: (1) apoio nas aulas práticas de laboratório, (2) apoio nas atividades de pesquisa e extensão e (3) apoio nas atividades administrativas da coordenação do curso. Atualmente, o curso não possui nenhum técnico administrativo nem técnico de laboratório, entretanto, este PPC sugere que o curso tenha o quantitativo de corpo técnico-administrativo conforme a Tabela 15.

Tabela 14 - Docentes do 2ª ciclo do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica

Docente	Titulação	Regime	Formação	Lattes
Denis Fabrício Sousa de Sá	Doutor	DE	Eng. Eletricista	http://lattes.cnpq.br/9026953843401682
Gustavo Araújo de Andrade	Mestre	DE	Eng. Eletricista	http://lattes.cnpq.br/2242681171421719
João Eduardo Ribeiro Baptista	Doutor	DE	Eng. Eletricista	http://lattes.cnpq.br/4005511701086390
Morgana Cristhya Silva dos Santos	Especialista	40 h	Eng. Eletricista	http://lattes.cnpq.br/1529206859410374
Pedro Bezerra Leite Neto	Doutor	DE	Eng. Eletricista	http://lattes.cnpq.br/3936820202762042
Raimundo Nonato Diniz Costa Filho	Doutor	DE	Eng. Eletricista	http://lattes.cnpq.br/3573998478054699

Tabela 15 - Quadro de Demanda de Pessoal

Cargo	Quantidade	Local
Técnico Administrativo em Educação	1	Coordenação de Curso
Técnico de Laboratório	1	Laboratórios de Ensino Engenharia

Do ponto de vista de qualificação profissional, a UFMA disponibiliza para o corpo docente e administrativo processo seletivo para concessão de afastamentos integrais para programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* e Estágio Pós-Doutoral. Com um planejamento adequado, os professores da Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica são motivados a se qualificar profissionalmente tanto em nível de doutorado como em pós-doutorado.

13.6 POSTURA DOCENTE

A capacidade de aprendizado permanente através de postura investigativa tanto das atividades em sala de aula quanto das atividades extraclasse, incluindo-se temas do cotidiano, se dá através da pesquisa. A pesquisa desenvolve gradativamente no estudante tudo que está envolvido com a busca da informação e conhecimento, ou seja, a criatividade, a capacidade de solucionar problemas, o espírito crítico etc. Espera-se que assim, os estudantes assumam, de forma mais enfática, uma postura crítica e construtiva diante das questões que lhes são apresentadas e, principalmente, que não sejam meros receptores de informação.

O professor deve assumir muito mais a função de orientador e/ou de condutor de caminhos para se alcançar os objetivos traçados do que o de formatador de cursos tradicionais de engenharia. Portanto, deseja-se que os professores e os estudantes interajam de forma mais intensa, como construtores do conhecimento, num processo de evolução, crescimento e de transformação constante.

Os estudantes também devem preparar-se para tais mudanças, devem sentir-se responsáveis pela aprendizagem, com a ajuda da instituição, e devem dedicar-se em horários extraclasse, às consultas bibliográficas, ao desenvolvimento de atividades práticas e pesquisas científicas e à participação em debates de fórum diversos.

13.7 APOIO AO DISCENTE

O Centro de Ciências de Balsas possui o setor de assistências estudantil composto pelos servidores: Ana Laura Alves Araújo (Pedagoga) e Ellen Suenne Ferreira Bandeira (Assistente Social).

A assistência estudantil do CCBL é ligada a PROAES (Pró-Reitoria de Assistência Estudantil) cuja função é propor, planejar, coordenar, executar e avaliar programas, projetos, serviços e ações que promovam a Assistência Estudantil na Universidade Federal do Maranhão na perspectiva de garantir e ampliar as condições de permanência

dos estudantes na educação superior pública federal, atuando, para tanto em articulação com as representações estudantis e demais setores da Universidade.

A PROAES disponibiliza várias modalidades de bolsas e auxílios no âmbito discente, sendo os aplicados ao CCBL:

Auxílio Moradia Estudantil, para os estudantes oriundos de outros municípios, estados e/ou países, através de duas modalidades: a) Residência Universitária – concessão de vaga em uma das Unidades Habitacionais da UFMA; b) Prestação Pecuniária – concessão de recurso financeiro para subsidiar as despesas com moradia.

Auxílio Alimentação – devido à inexistência de restaurante universitário em alguns Campi, são ofertadas duas modalidades desse auxílio: a) Restaurante Universitário – direito a refeições (almoço e/ou jantar) gratuitas no Restaurante Universitário do Campus São Luís, conforme o período de aulas do curso e segundo a necessidade de permanência do(a) estudante na instituição; b) Prestação Pecuniária – concessão de recurso financeiro para subsidiar as despesas com alimentação aos estudantes dos campi do continente.

Auxílio Transporte – diante da ausência de transporte público nos municípios onde estão instalados os campi do continente e com a finalidade de subsidiar o deslocamento do estudante no trajeto residência/campus/residência por meio do repasse de recurso financeiro para desenvolver suas atividades acadêmicas na universidade durante o período letivo vigente, respeitando o calendário acadêmico oficial. Em São Luís o auxílio é disponibilizado aos estudantes moradores da unidade habitacional da residência universitária localizada fora do campus.

Auxílio Emergencial - para estudantes que apresentam dificuldades socioeconômicas emergenciais, inesperadas e momentâneas, as quais colocam em risco a sua permanência na universidade.

Bolsa Aprimoramento Acadêmico UFMA - referente às “vivências acadêmico-profissionais”, entendidas como ação que articula a formação acadêmica às práticas dos processos de trabalho, alinhadas ao perfil do curso, com a finalidade de oportunizar ao estudante a ampliação do conhecimento expressos em contextos reais por meio de estudos e experiências profissionais nos setores da Instituição.

Bolsa Permanência MEC - concessão de auxílio financeiro com a finalidade de minimizar as desigualdades sociais e étnico raciais, além de contribuir para a permanência e a diplomação dos estudantes de graduação. O MEC oferta duas modalidades de Bolsa Permanência: a) Estudante em situação de vulnerabilidade socioeconômica: Desde 2016, o MEC suspendeu novas inscrições no Programa para estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica; b) Estudante indígena ou quilombola: não há restrição de carga horária, curso ou perfil socioeconômico.

Projeto Curso de Estudos de Idiomas – possibilita aos graduandos, independente do critério de renda, o aprendizado básico em uma língua estrangeira – inglês, francês ou espanhol – nas modalidades oral e escrita. As aulas são ministradas por alunos do curso de Letras da UFMA, prioritariamente, em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

Bolsa Foco Acadêmico - propósito de ampliar o significado da assistência estudantil e de possibilitar aos estudantes experiências com atividades no âmbito do ensino, da pesquisa e da extensão, contribuindo com o fortalecimento da formação acadêmico profissional.

Projeto Milton Santos de Acesso ao Ensino Superior – PROMISAES - concessão de auxílio financeiro mensal para discentes estrangeiros participantes do Programa de Estudantes - Convênio de Graduação (**PEC-G**).

Serviço de Apoio Psicopedagógico (SAPsi): tem o objetivo de desenvolver ações de acolhimento e de orientação nas dimensões cognitivas, emocionais e sociais, integradas às atividades de ensino, pesquisa e extensão, por meio de intervenções educacionais e/ou psicoeducacionais específicas, facilitando a permanência e o sucesso acadêmico.

Setor de Serviço Social: presta orientação sobre os auxílios e as bolsas da Assistência Estudantil na UFMA e sobre como acessar os direitos sociais; realiza encaminhamentos aos serviços públicos da rede socioassistencial (Saúde, Previdência Social e Assistência Social).

Além destes auxílios fornecidos pela PROEC, há outras modalidades de bolsas ligadas a PROEC (Pró-Reitoria de Extensão e Cultura), PROEN (Pró-Reitoria de

Ensino) e AGEUFMA (Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização).

Relativo ao Exame Nacional de Desempenho de Estudante (ENADE), o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica deve promover ações de modo a acompanhar o seu corpo discente. O Curso deve fazer um nivelamento dos alunos para aproximação do conteúdo disciplinar ao conteúdo exigido pelo ENADE.

Ademais, há uma representatividade dos discentes no Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, sendo que a representação estudantil é na proporção de dois décimos dos docentes membros do Colegiado e com direito nas reuniões extraordinárias e ordinárias.

13.8 INFRAESTRUTURA

A implantação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica da UFMA/CCBL tem como objetivo geral a estruturação da capacitação da mão de obra na região sul do Maranhão.

13.8.1 LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

O Centro de Ciências de Balsas possui dois laboratórios de informática: Laboratório de Informática I e II. No Laboratório de Informática I há um total de 20 computadores com capacidade para 40 computadores. A configuração dos computadores do citado laboratório é Processador Intel Core i3, memória RAM 8,00 GB e armazenamento de 1 TB. Sobre o Laboratório de Informática II há um total de 15 computadores com capacidade para 30 computadores. Neste caso, a configuração de cada máquina é de Processador AMD Ryzen Pro 5, memória RAM 16,00 GB e armazenamento 256 SSD. Atualmente, o acesso aos laboratórios é realizado pela Direção do CCBL. Ademais, os discentes têm a disposição quatro computadores na biblioteca do Campus para acesso

da internet e outras demandas. Além disso, o CCBL possui um corpo técnico de TI para suporte e manutenção.

O uso do laboratório se adequa ao currículo oferecendo suporte às disciplinas de estrutura de dados, linguagem de programação, cálculo numérico, do BICT e algumas específicas do segundo ciclo da Engenharia Elétrica, pois prepara os discentes para um papel inovador por meio de um processo de ensino mais dinâmico.

As Coordenações dos Cursos deve capacitar o corpo docente periodicamente sobre as práticas metodológicas que auxiliam na adequação de planos de ensino, políticas de inclusão, para promover a acessibilidade dos que fazem uso do laboratório de informática.

13.8.2 LABORATÓRIOS DE ENSINO

Os laboratórios necessários para a implantação do Curso foram planejados para proporcionar ao discente a experiência prática de conhecimentos adquiridos em aulas teóricas, além de ser um ambiente de suporte para projetos de pesquisa e atividades extraclases em geral. Esta vivência em atividades laboratoriais deve proporcionar ao discente a capacidade de identificação e resolução de problemas de ordem prática, sendo esta uma habilidade fundamental para a formação de engenheiros.

O primeiro ciclo (BICT) dispõe de dois laboratórios de Física e dois laboratórios de Química para o desenvolvimento das atividades práticas, das atividades de pesquisa e extensão desenvolvidas por docentes. Os laboratórios de Química possuem uma extensa lista de equipamentos modernos (40 equipamentos para experimentos químicos e 4 capelas para exaustão de gases), organizados nas dependências, estando adequado com a nova proposta do currículo do curso, que auxiliarão todas as etapas no processo de ensino-aprendizagem. Atualmente, o laboratório de Química comporta um total de 30 discentes para a execução dos experimentos.

O laboratório de Física possui equipamentos modernos para o ensino de mecânica, eletromagnetismo, oscilações e óptica, e estão organizados uniformemente nas

dependências internas, estando adequado com a nova proposta do currículo do curso, que auxiliará todas as etapas do processo de ensino-aprendizagem das componentes curriculares da área de Física. Atualmente, o laboratório de Física atende um total de 30 discentes para a execução dos experimentos.

Os laboratórios de ensino no segundo ciclo foram planejados para que possam englobar três grandes áreas na engenharia elétrica, sendo elas:

- **Laboratório Interdisciplinar I:**
 - Introdução à Eletrônica Analógica
 - Princípios de Sistemas Digitais
 - Fundamentos de Circuitos Elétricos
- **Laboratório Interdisciplinar II:**
 - Eletrônica Analógica Avançada
 - Sistemas Digitais Avançados
 - Conversão Eletromagnética de Energia
- **Laboratório Interdisciplinar III:**
 - Teoria de Controle
 - Máquinas Elétricas
 - Eletrônica de Potência

Desta forma, a estrutura de laboratórios permite uma ampla vivência prática de diversos assuntos relacionados à engenharia elétrica, sem perder a característica de interdisciplinaridade que deve permear tais assuntos.

Os recursos disponíveis para os laboratórios de ensino estão listados na Tabela 16, sendo resumida nesta parte somente a infraestrutura de laboratórios para a ministração das disciplinas de laboratório interdisciplinar e disciplinas teórico/práticas.

Tabela 16 – Itens dos laboratórios de ensino Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica.

Item	Descrição	Qtd.
1	Carteiras	7
2	Mesas	8
3	Computadores	3
4	Estante de ferro	1
5	Máquinas elétricas rotativas (síncronas, assíncronas e CC)	10
6	Transformadores para ensaios	6
7	Resistência variável trifásica	1
8	Aferidor de velocidade, torque e potência mecânica	1
9	Osciloscópio digital	7
10	Fonte de tensão controlável	6
11	Fonte CC	1
12	Gerador de funções	5
13	Base para acoplamento de motor-gerador	1
14	Bancada AMATROL 85-MT5 para acionamento e controle de motores elétricos	1
15	Bancada YALONG YL-195B para acionamento e controle de motores elétricos	1
16	Bancada de Instalações Elétricas DK8	1
17	Bancada de Inst. Elétricas DK8	1
18	Kit alicate amperímetro <i>True</i> RMS	3
19	Multímetros digitais	8
20	Maleta MOWAY + 2 Robôs	1
21	<i>Protoboards</i>	10
22	Gaveteiros	5
23	Maleta Home I/O Nova Didacta	1
24	Maleta Sistema de Treinamento PLC Nova Didacta	1
25	Guia de instalação/Roteiros de ensaios 85-MT5	1
26	Guia de instalação/Roteiros de ensaios para bancada de instalações elétrica	1

Além dos itens descritos na Tabela 16, os laboratórios dispõem de equipamentos de consumo em geral, tais como componentes eletrônicos diversos e cabos e conectores, cuja reposição ou solicitação de novos equipamentos é prevista via política de solicitação junto à UFMA.

13.8.3 LABORATÓRIOS DE PESQUISA

Os laboratórios de pesquisa, com local físico estruturado, mas ainda na fase de implementação das mobílias, equipamentos e computadores, deverá versar sobre temáticas das áreas de pesquisas dos professores do Curso de Bacharelado em

Engenharia Elétrica. Ademais, o curso possui parcerias com o PPGEE (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica) da UFMA em São Luís, com a publicação de artigos em conjunto com alunos e professores do referido programa de pós-graduação.

13.9 INFRAESTRUTURA DE BIBLIOTECA

A Universidade dispõe, no seu âmbito geral, do Núcleo Integrado de Bibliotecas – NIB, com 11 Unidades Setoriais, distribuídas no campus São Luís (Biblioteca Central, de Enfermagem, de Medicina, do LABOHIDRO, do COLUN, de Pós-graduação em Ciências Exatas/Tecnologia, de Pós-graduação em Ciências Sociais e de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente) e em seus demais campi, todas associadas ao sistema integrado de gestão acadêmica via web (<https://sigaa.ufma.br/sigaa/public/home.jsf#>).

O NIB oferece os seguintes serviços aos seus usuários: inscrição de usuários, circulação de acervo (empréstimo/renovação/devolução), reserva de material bibliográfico, espaço com equipamentos para acessibilidade, consulta à base de dados locais, consulta às bases de dados eletrônicas, comutação bibliográfica, normalização de documentos técnico-científicos, levantamento bibliográfico, visitas orientadas.

A biblioteca do Centro de Ciências de Balsas funciona no prédio administrativo nos turnos matutino, vespertino e noturno com atendimento realizado pela bibliotecária e os técnicos administrativos. Possui uma estrutura física moderna, com amplo e arejado espaço para acervo de livros físicos, dispondo de 600 exemplares que atendem as bibliografias básicas e complementares das disciplinas do Bacharelado em Ciência e Tecnologia e dos cursos de dois ciclos, e cerca de 5 mil materiais especiais (periódicos, revistas) necessário aos discentes e docentes para estudo, pesquisa e formação complementar; salas de estudo com mesas e cadeiras para leitura, computadores para pesquisa.

A comunidade universitária conta ainda com o portal Periódicos da CAPES (www.periodicos.capes.gov.br), que garante acesso eletrônico a periódicos nacionais e internacionais com textos completos e de mais de 126 bases de dados de resumo (material de referência), em todas as áreas do conhecimento (além do Portal de Revistas

da UFMA, da Biblioteca de Teses e Dissertações e do Repositório Institucional, canais esses que disponibilizam arquivos completos de publicações científicas da Instituição), e o acervo virtual, que pode ser acessado pelo discente de qualquer ponto de acesso, inclusive pelo aplicativo UFMA Mobile. O acervo virtual da UFMA é composto como segue: Catálogo on-line - UFMA, Periódicos Eletrônicos UFMA, Portal de Periódicos CAPES, Livros eletrônicos - Atheneu, E-papers, Zahar e Springer, IEEE, Elsevier, AudiobookCollection (EBSCOhost), Normas ABNT e AMN, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, Repositório Institucional da UFMA, vLex - Informação Jurídica Inteligente, Biblioteca Digital de Monografias.

13.10 SALAS DE AULA E ESPAÇOS DE TRABALHO

O Centro de Ciências de Balsas conta com o prédio de salas de aula com 4.277 m² (quatro mil duzentos e setenta e sete metros quadrados), divididos em 11 salas de aula com capacidade para 60 alunos cada, equipadas com quadro branco, mesas e cadeiras padronizadas, confortáveis, pontos para instalação de recursos multimídia. As salas foram projetadas para oferecer acessibilidade e o máximo de conforto para os usuários, garantindo manutenção periódica adequada para uma conservação do espaço, permitindo um processo de ensino-aprendizagem flexível pelo corpo docente.

O prédio disponibiliza ainda de 02 auditórios com capacidade para 100 pessoas cada um, com todos os recursos da informação e comunicação, essenciais para um bom funcionamento, oferecendo todo suporte em reuniões, palestras, seminários e eventos científicos; um amplo saguão para integração, descanso e atividades; cantina e banheiros. Além disso, o refeitório universitário (um dos auditórios foi adequado para o pleno funcionamento do restaurante) encontra-se em funcionamento com refeições no almoço e janta.



REFERÊNCIAS

CCEE-PPC. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica da UFMA/Campus Bacanga**, São Luís, 2006.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS – CNI. **Portal da Indústria**. 2020. Disponível em: <https://perfildaindustria.portaldaindustria.com.br/>. Acessado em: 22 set. 2020

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, **Resolução CNE/CES nº 2/2019**, de 24 de abril de 2019. Brasília, 2019.

CIDADE-BRASIL. **Mesorregião do Sul Maranhense**. Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/mesorregiao-do-sul-maranhense.html>. Acessado em: 13 junho 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Portal IBGE: Cidades**. Brasil, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/balsas/panorama>. Acessado em: 13 junho 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. **UFMA 54 anos: Instituição amplia ensino superior com mais campus no interior do Maranhão**. Maranhão, 2020a. Disponível em: <https://portais.ufma.br/PortalUfma/paginas/noticias/noticia.jsf?id=57334>. Acesso em: 13 de junho de 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. **Histórico da UFMA**. Maranhão, 2020b. Disponível em: <https://portalpadrao.ufma.br/site/institucional/historico>. Acesso em: 13 de junho de 2022.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos Termos da Lei 5.152 de 21/10/1966, São Luís, Maranhão

ANEXO I

EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA:
BICT (1ª CICLO) E 2ª CICLO

1ª CICLO (NÚCLEO BÁSICO)

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
CÁLCULO DIFERENCIAL		
Ementa		
Números e Funções Reais; Limites e Derivadas; Regras de Derivação; Aplicações da Derivada.		
Conhecimentos prévios		
-		
Bibliografia Básica		
GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um Curso de Cálculo . 5. ed. São Paulo: LTC, 2009. v. 1.		
STEWART, James. Cálculo I . 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.		
THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. Cálculo . 12. ed. São Paulo: Pearson, 2013. v. 1.		
Bibliografia Complementar		
ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. Cálculo . 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 2 v.		
LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica . São Paulo: Harbra, 1977. v. 1.		
ÁVILA, Geraldo. Cálculo das Funções de uma Variável . 7. ed. São Paulo: LTC, 2003. v. 1.		
FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A . 6. ed. São Paulo: Pearson, 2006.		
GIMENEZ, C. S. C.; STARKE, R. Cálculo I . 2. ed. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2011.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
FUNDAMENTOS DA COMPUTAÇÃO		
Ementa		
<p>Conceitos introdutórios de hardware e seus componentes, organização básica da CPU; Organização da memória; Entrada e saída: interfaces, periféricos, controladores; Pipeline; Introdução a sistemas operacionais, linguagens de programação e compiladores; Sistemas de numeração; Resolução de problemas e desenvolvimento de algoritmos: análise do problema, estratégias de solução e representação; Estruturação e modularização; Tipos de dados; Estudo de uma linguagem de programação; Depuração.</p>		
Conhecimentos prévios		
-		
Bibliografia Básica		
<p>CAPRON, H. L.; JOHNSON, J. A. Introdução à Informática. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.</p> <p>STALLINGS, William. Arquitetura e Organização de Computadores. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010.</p> <p>SCHILDT, Herbert. C completo e total. 3. ed. revisada e atualizada. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. Algoritmos: Lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 27. ed. São Paulo: Érica, 2014.</p> <p>LOPES, A.; GARCIA, G. Introdução à Programação: 500 Algoritmos Resolvidos. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2002.</p> <p>CARAM SALIBA, Walter Luiz. Técnicas de Programação: uma abordagem estruturada. São Paulo: Pearson Makron Books, 2014.</p> <p>HENNESSY, J. L.; PATTERSON, D. A. Organização e projeto de computadores: a interface hardware/software. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.</p> <p>CELES, W.; CERQUEIRA, R.; RANGEL, J. L. Introdução a Estruturas de Dados: com técnicas de programação em C. Rio de Janeiro: Elsevier. 2004.</p>		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA		
Ementa		
Estrutura atômica; Classificação periódica dos elementos; Ligação Química. Interações intermoleculares; Cálculo estequiométrico; Reações químicas; Equilíbrio químico; Complexos químicos.		
Conhecimentos prévios		
-		
Bibliografia Básica		
BRADY, J. E. Química Geral . Rio de Janeiro: LTC, 1986. MAHAN, B. H.; MEYER, R. J. Química: um Curso Universitário . 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1996. LEE, John D. Química Inorgânica não tão concisa . Edgar Blucher: São Paulo, 2000.		
Bibliografia Complementar		
ATKINS, P. W.; JONES, L.; LAVERMAN, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente . 7.ed. Porto Alegre: Bookman, 2018. BENVENUTTI, E. V. Química inorgânica: átomos, moléculas, líquidos e sólidos . 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2011. BROWN, L. S.; HOLME, T. A. Química geral aplicada à engenharia . 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. Química geral e reações químicas . 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. RUSSEL, J. B. Química geral . 2. ed. São Paulo: Makron, 1994. 2 vol.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
30	0	1
Nome da Disciplina		
QUÍMICA EXPERIMENTAL		
Ementa		
Noções básicas de trabalho no laboratório de Química; Determinação da densidade de sólidos e de líquidos; Técnicas de aquecimento e Identificação de cátions por teste de chama; Métodos de separação de misturas homogêneas e heterogêneas; Polaridade e Solubilidade; Soluções e Padronização; Reações Químicas; Pilhas e Eletrólise; Complexos químicos.		
Conhecimentos prévios		
-		
Bibliografia Básica		
CONSTANTINO, M. G. Fundamentos de Química Experimental . Ed. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.		
OLIVEIRA, E. A. Aulas práticas de Química . Moderna, 1990.		
AMARAL, L. Trabalhos Práticos de Química . Livro terceiro, Nobel, São Paulo, 1976.		
Bibliografia Complementar		
BRADY, J. E. Química Geral . Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1986.		
ARAUJO, M. B. C., AMARAL, S. T. Química Geral Experimental . Editora UFRGS, Porto Alegre, 2012.		
ATKINS, P. W. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente . 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.		
LEE, J. D. Química Inorgânica Não Tão Concisa . São Paulo: Edgard Blucher, 2000.		
BROWN, L. S. Química Geral Aplicada à Engenharia . 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
30	2	0
Nome da Disciplina		
LEITURA E PRODUÇÃO TEXTUAL		
Ementa		
A competência comunicativa na produção e co-produção de sentidos; Textualidade com ênfase em aspectos organizacionais do texto escrito de natureza técnica científica/ou acadêmica; Prática de textos: relatório, resumo e resenha.		
Conhecimentos prévios		
-		
Bibliografia Básica		
FARACO, C. A.; TEZZA, C. Prática de Texto: língua portuguesa para nossos estudantes . 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.		
MANDRICK, D., FARACO, C. A. Língua portuguesa: prática de redação para estudantes universitários . 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.		
MEDEIROS, João Bosco. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas . 11. ed. São Paulo: Atlas, 2009.		
Bibliografia Complementar		
BAKHTIN, M. Estética da Criação Verbal . São Paulo: Martins Fontes, 2006.		
BAZERMAN, C. Teoria da ação letrada . São Paulo: Parábola Editorial, 2015.		
FÁVERO, L. L. Coesão e Coerência textuais . São Paulo: Ática, 2003.		
KOCK, I. V.; ELIAS, V. Para ler e compreender os sentidos do texto . São Paulo: Contexto, 2012.		
SAVIOLI, F. P.; FIORIN, L. A. Lições de Texto . São Paulo: Ática, 2011.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
30	2	0
Nome da Disciplina		
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE		
Ementa		
<p>Definições de ciência e tecnologia; História e Filosofia da Ciência e da Tecnologia; Desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento social; Sociedade tecnológica e suas implicações; Desafios contemporâneos; Influências da ciência e da tecnologia na organização social; Relações entre ciência, tecnologia e sociedade; Ética e cidadania; Política científica e tecnológica;</p>		
Conhecimentos prévios		
-		
Bibliografia Básica		
<p>BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica. 4. ed. Florianópolis: Edufsc, 2014.</p> <p>CHASSOT, A. A ciência através dos tempos. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.</p> <p>BOFF, L. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 6. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2014.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>ROBERTS, R. M. Descobertas acidentais em ciências. 2. ed. Campinas: Papirus, 1995.</p> <p>JARROSSON, B. Humanismo e técnica: o humanismo entre economia, filosofia e ciência. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.</p> <p>BAZZO, Walter Antônio. De Técnico e de Humano: questões contemporâneas. Florianópolis: UFSC, 2015.</p> <p>_____. Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos. Florianópolis: UFSC, 2013.</p> <p>VANZIN, T.; DANDOLINI, G. (Orgs). Mídias do Conhecimento. Florianópolis: Pandion, 2011.</p>		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
VETORES E GEOMETRIA ANALÍTICA		
Ementa		
Álgebra Vetorial. Geometria Analítica Espacial. Retas e Planos. Cônicas. Cilindros e Quádricas.		
Conhecimentos prévios		
-		
Bibliografia Básica		
CAMARGOS, I.; BOULOS, P. Geometria Analítica : um tratamento vetorial. 3.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.		
DE MELLO, D. A.; WATANABE, R. G. Vetores e uma iniciação à Geometria Analítica . São Paulo: Livraria da Física, 2009.		
WINTERLE, P. Vetores e Geometria Analítica . 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014.		
Bibliografia Complementar		
DELGADO, J.; FRENSEL, K.; CRISSAFF, L. Geometria Analítica . Rio de Janeiro: SBM, 2014.		
LEHMANN, C. H. Geometria Analítica . 2. ed. São Paulo: Globo, 1979.		
STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Geometria Analítica . 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014.		
STEWART, J. Cálculo . 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.v.2.		
BEZERRA, L. H.; COSTA e SILVA, I. P. Geometria Analítica . 2. ed. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2010.		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
CÁLCULO INTEGRAL		
Ementa		
Integrais; Métodos de Integração; Aplicações da Integral; Séries.		
Conhecimentos prévios		
Cálculo Diferencial, Vetores e Geometria Analítica.		
Bibliografia Básica		
GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo . 5. ed. São Paulo: LTC, 2009. v. 1. STEWART, J. Cálculo . 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 2 v. THOMAS, G.B.; WEIR, M.D.; HASS, J. Cálculo . 12. ed. São Paulo: Pearson, 2013. v. 1.		
Bibliografia Complementar		
ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. Cálculo . 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 2 v. LEITHOLD, L. O cálculo com Geometria Analítica . São Paulo: Harbra, 1977. v. 1. ÁVILA, G. Cálculo das Funções de uma Variável . 7. ed. São Paulo: LTC, 2003. v. 2. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A . 6. ed. São Paulo: Pearson, 2006. BATISTA, E.; TOMA, E. Z.; FERNANDES, M. R.; JANESCH, S. M. H. Cálculo II . 2. ed. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2012.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
30	2	0
Nome da Disciplina		
MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE		
Ementa		
<p>Meio ambiente e desenvolvimento sustentável: princípios e conceitos fundamentais; Problemas ambientais em escala global e local (sul do MA); Legislação e direito sobre biodiversidade no Brasil e no Estado do Maranhão; Biodiversidade brasileira. Biomas maranhenses: floresta amazônica ou equatorial, manguezal, restinga, campos (baixada maranhense), cerrado (sul do Maranhão), mata de transição (cocaís); Impacto ambiental e avaliação: implicações para a sociedade e organizações; Geração, destino e tratamento de resíduos; Quadro socioambiental no mundo, Brasil e sul do MA.</p>		
Conhecimentos prévios		
-		
Bibliografia Básica		
<p>BARBOSA, E. M.; BATISTA, R. C.; BARBOSA, M. de F. N. Gestão dos recursos naturais: uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012.</p> <p>PRIMACK, B. R.; RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. Londrina: Midiograf, 2001.</p> <p>PORTILHO, Fátima. Sustentabilidade Ambiental, Consumo e Cidadania. São Paulo: Cortez, 2005.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>REIS, L. F. S. S. D.; QUEIROZ, S. M. P. de. Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.</p> <p>MOREIRA, M. S. Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental. Modelo ISO 14000: referência: versão 2004 da NBR ISO 14001. Nova Lima: Falconi, 2013.</p> <p>LA ROVÈRE, E. L. Manual de Auditoria Ambiental. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.</p> <p>MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, T. G. Amazônia Maranhense: Diversidade e Conservação. Belém: MPEG, 2011.</p> <p>IAS, B.; GARAY, I. Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais. Petrópolis: Vozes, 2001.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
ÁLGEBRA LINEAR		
Ementa		
Matrizes e Sistemas Lineares; Determinantes; Espaços Vetoriais; Transformações e Operadores lineares; Diagonalização; Autovalores e Autovetores; Formas Quadráticas.		
Conhecimentos prévios		
Vetores e Geometria Analítica, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral.		
Bibliografia Básica		
STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Álgebra Linear . 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014.		
ANTON, H.; RORRES, C. Álgebra Linear com Aplicações . 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.		
KOLMAN, B; HILL, D. Introdução à Álgebra Linear: com Aplicações . 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.		
Bibliografia Complementar		
LAY, D. C. Álgebra Linear e suas Aplicações . 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.		
BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I. R.; FIGUEREIDO, V. L.; WETZLER, H. G. Álgebra Linear . 3. ed. São Paulo: Harbra, 1986.		
LIMA, E. L. Geometria Analítica e Álgebra Linear . 2. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2015.		
BEAN, S.; KOZAKEVICH, D. Álgebra Linear I . 2. ed. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2011.		
BEZERRA, L.; BÁZAN, F. Álgebra Linear II . 2. ed. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2011.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
ALGORITMOS E ESTRUTURA DE DADOS		
Ementa		
Comandos de uma Linguagem de Programação; Recursividade: Conceito e Implementação; Arquivos; Modularidade e Abstração; Estruturas de Dados Lineares e suas Generalizações: Listas Ordenadas, Listas Encadeadas, Pilhas e Filas; Árvores e suas Generalizações: Árvores Binárias, Árvores de Busca e Árvores Balanceadas; Hashing; Algoritmos de Pesquisa e Ordenação.		
Conhecimentos prévios		
Fundamentos básicos da Computação		
Bibliografia Básica		
SCHILDT, H. C Completo e total. 3. ed. revisada e atualizada. São Paulo: Pearson Makron Books. 1997.		
CELES, W.; CERQUEIRA, R.; RANGEL, J. L. Introdução a Estruturas de Dados: com técnicas de programação em C. Rio de Janeiro: Elsevier. 2004.		
TENENBAUM, A. M.; LANGSAM, Y.; AUGENSTEIN, M. J. Estruturas de dados usando C. São Paulo: Pearson Makron Books, 1995.		
Bibliografia Complementar		
ZIVIANI, N. Projeto de Algoritmos com Implementações em Pascal e C. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.		
CORMEN, T. H.; LEISERSON, C. E.; RIVEST, R. L.; CLIFFORD, S. Algoritmos: teoria e prática. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2017.		
GOODRICH, M. T. TAMASSIA, R. Estruturas de Dados e Algoritmos em Java. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.		
MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. Algoritmos: Lógica para desenvolvimento de programação de computadores. 27. ed. São Paulo: Érica, 2014.		
LOPES, A.; GARCIA, G. Introdução à Programação: 500 Algoritmos Resolvidos. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2002.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
FENÔMENOS MECÂNICOS		
Ementa		
Cinemática das Partículas; Vetores; Movimento em Duas e Três Dimensões; Dinâmica da Partícula; Trabalho e Energia; Conservação de Energia; Conservação do Momento Linear; Colisões; Cinemática Rotacional; Dinâmica Rotacional.		
Conhecimentos prévios		
Vetores e Geometria Analítica, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral.		
Bibliografia Básica		
HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física . 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1.		
NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica . 5. ed. São Paulo: Blucher, 2013. v. 1.		
YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física 1 . 12. ed. São Paulo: Pearson Education, 2008. v. 1.		
Bibliografia Complementar		
HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. Física 1 . 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v. 1.		
TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física Para Cientistas e Engenheiros . 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 1.		
ALONSO, M.; FINN, E. J. Física um curso universitário . vol. 1. Mecânica. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2014.		
FEYNMAN, Richard Phillips. Lições de Física . Porto Alegre: Bookman, 2008.		
SERWAY, R. A.; JEWETT JR, J. W. Princípios de Física . 5. ed. São Paulo: Cengage, 2014. v. 1.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
30	2	0
Nome da Disciplina		
METODOLOGIA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA		
Ementa		
<p>O fazer científico e a reflexão filosófica; Tipos de textos e normatização ABNT; Noções fundamentais do fazer científico e tecnológico: método, justificação, objetividade, intersubjetividade; Progresso, incomensurabilidade e historicidade. Ciência e tecnologia: objetivos, alcance, limitações; Características gerais do método e da pesquisa científica e tecnológica; Técnicas e métodos da pesquisa científica e tecnológica; Pesquisa e desenvolvimento; Projeto de pesquisa. Propriedade Intelectual.</p>		
Conhecimentos prévios		
-		
Bibliografia Básica		
<p>RUDIO, F. V. Introdução ao Projeto de Pesquisa científica. 36. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.</p> <p>RUIZ, J. A. Metodologia Científica: Guia Para Eficiência Nos Estudos. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.</p> <p>MARCONI, M. de. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa. 7. ed. 7. reimpressão. São Paulo: Atlas, 2013.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>DEMO, P. Metodologia científica em ciências sociais. 3. ed. rev e ampl. São Paulo: Atlas, 2012.</p> <p>GIL, A. C. Com elaborar projetos de pesquisa. 4 a ed. São Paulo: Atlas, 2007.</p> <p>MOURA CASTRO, C. A Prática da Pesquisa. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.</p> <p>HEGENBERG, L. Etapas da Investigação Científica. São Paulo: EPU, 1976.</p> <p>BOOTH, W. C.; COLOMB, G. G.; WILLIAS, J. M. A arte da pesquisa. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.</p>		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
30	2	0
Nome da Disciplina		
FÍSICO-QUÍMICA FUNDAMENTAL		
Ementa		
Gases; Entalpia; Entropia; Energia livre; Espontaneidade de Transformações químicas e o equilíbrio químico; Eletroquímica; Cinética química.		
Conhecimentos prévios		
Química Geral, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral.		
Bibliografia Básica		
ATKINS, P. W.. Físico-química . 9. ed. trad. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. 2 vol.		
BALL, D. W.. Físico-química . trad. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 2 vol.		
CASTELLAN, G. W. Fundamentos de Físico-química . trad. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.		
Bibliografia Complementar		
BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. Química Geral . 2. ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 1986. 2vol.		
MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. Química : um curso universitário. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.		
CROCKFORD, H. D.; KNIGHT, S. B. Fundamentos de Físico-química . Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1977.		
PILLA, L. Físico-Química I : Termodinâmica Química e Equilíbrio Químico. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006.		
LEVINE, I. N. Físico-Química . 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. 2 v.		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS		
Ementa		
Derivadas Parciais; Integrais Múltiplas; Teoremas Integrais.		
Conhecimentos prévios		
Vetores e Geometria Analítica, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral.		
Bibliografia Básica		
STEWART, J. Cálculo II . 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.		
GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo . 5. ed. São Paulo: LTC, 2009. 3 v.		
ÁVILA, G. Cálculo das Funções de Múltiplas Variáveis . 7. ed. São Paulo: LTC, 2003. v. 3.		
Bibliografia Complementar		
ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. Cálculo . 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 2 v.		
LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica . São Paulo: Harbra, 1977. v. 2.		
THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. Cálculo . 12. ed. São Paulo: Pearson, 2013. v. 2.		
FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo B . 6. ed. São Paulo: Pearson, 2006.		
SOUZA, J. S.; GÓMEZ, F. P. Q. Cálculo III . 2. ed. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2012.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
DESENHO UNIVERSAL		
Ementa		
Introdução ao desenho técnico; Normatização em desenho técnico; Projeções e vistas ortográficas; Desenhos em perspectiva; Cortes e secções; Escalas e dimensionamento; Desenho assistido por computador (CAD).		
Conhecimentos prévios		
-		
Bibliografia Básica		
<p>FIALHO, A. B. Solid works Office Premium 2008: Teoria e prática no desenvolvimento de produtos industriais: plataforma para projetos CAD/CAE/CAM. São Paulo: Editora Érica, 2008.</p> <p>FRENCH, T. E.; VIERCR, C. J. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. 2. ed. São Paulo: Globo, 1989.</p> <p>MICELI, M. T. Desenho Técnico Básico. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2008.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>SILVA, A.; DIAS, J. Desenho Técnico Moderno. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> <p>HESKETT, J. Desenho Industrial: 180 ilustrações. 3. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2006.</p> <p>BUENO, C. P.; PAPAZOGLU, R. S. Desenho Técnico para Engenharias. Curitiba: Juruá, 2011.</p> <p>MICELI, M. T. Desenho técnico básico. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2010.</p> <p>SILVA, A. et al. Desenho técnico moderno. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS		
Ementa		
<p>Conceito de ciência e tecnologia aplicado a materiais; Introdução aos tipos de materiais e suas aplicações; Materiais como atividade tecnológica e industrial. Estrutura de materiais; Fundamentos de cristalografia; Imperfeições em sólidos. Introdução a diagrama de fases; Materiais compósitos e nanoestruturados; Propriedades dos materiais; Seleção de materiais.</p>		
Conhecimentos prévios		
Química Geral, Físico-Química Fundamental.		
Bibliografia Básica		
<p>TEIXEIRA, W. Decifrando a Terra. 2. ed. São Paulo: IBEP, 2009.</p> <p>CALLISTER JR, W. D.; RETHWISCH, D. G. Ciência e Engenharia de Materiais - uma introdução. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.</p> <p>SHAKELFORD, J. F. Ciência dos Materiais. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2008.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. Ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2008.</p> <p>VAN VLACK, L. H. Princípios de Ciência dos Materiais. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.</p> <p>SANTOS, R. G. dos. Transformações de Fases em Materiais Metálicos. São Paulo: Unicamp, 2006.</p> <p>ATKINS, P.; PAULA, J. Físico-Química. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. v. 2.</p> <p>NETO, F. L.; PARDINI, L. C. Compósitos Estruturais: Ciência e Tecnologia. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS		
Ementa		
Introdução às Equações Diferenciais; Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem e de segunda ordem; Problema de valor inicial; Existência e unicidade de soluções; Equações diferenciais ordinárias de ordem n; Sistemas de equações diferenciais ordinárias; Soluções em séries.		
Conhecimentos prévios		
Funções de Várias Variáveis		
Bibliografia Básica		
ARFKEN, G. B.; WEBER, H. J.; HARRIS, F. E. Física Matemática: Métodos Matemáticos para Engenharia e Física . Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2007.		
BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno . 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.		
OLIVEIRA, E. C.; TYGEL, M. Métodos Matemáticos para Engenharia . 2. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2010.		
Bibliografia Complementar		
BUTKOV, Eugene. Física Matemática . Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.		
KREYSZIG, Erwin. Matemática Superior para Engenharia . 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v. 1.		
NAGLE, R. K.; SALF, E. B.; SNIDER, A. D. Equações Diferenciais . 8. ed. São Paulo: Pearson, 2012.		
ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. Equações Diferenciais . 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. v. 2.		
ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. Matemática Avançada para Engenharia: Equações diferenciais elementares e transformada de Laplace . 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. v. 1.		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
FENÔMENOS ELETROMAGNÉTICOS		
Ementa		
Carga e Matéria; Campo Elétrico; Lei de Gauss; Potencial Elétrico; Capacitores e Dielétricos; Corrente e Resistência Elétrica; Força Eletromotriz; Campo Magnético (Lei de Biot-Savart, Lei de Ampère e Lei de Faraday); Indução e Indutância.		
Conhecimentos prévios		
Fenômenos Mecânicos, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral		
Bibliografia Básica		
HALLIDAY, D; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física . 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 3.		
NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica . 2. ed. São Paulo: Blucher, 2015. v.3.		
YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física III . 12. ed. São Paulo: Pearson Education, 2009. v. 3.		
Bibliografia Complementar		
HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. Física 3 . 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. v. 3.		
TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física Para Cientistas e Engenheiros . 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 2.		
ALONSO, M.; FINN, E. J. Física Um Curso Universitário . 2.ed. São Paulo: Blucher, 2015. v. 2.		
FEYNMAN, R. P. Lições de Física . Porto Alegre: Bookman, 2008.		
SERWAY, R. A.; JEWETT JR., J. W. Princípios de Física . 5. ed. São Paulo: Cengage, 2014. v. 3.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA		
Ementa		
Exploração de Dados; Probabilidades; Medidas de Resumo; Variáveis Aleatórias e Modelos; Tópicos da Inferência Estatística; Regressão Linear e Correlação.		
Conhecimentos prévios		
Cálculo Diferencial, Cálculo Integral		
Bibliografia Básica		
DEVORE, J. L. Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências . 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.		
MEYER, P. L. Probabilidade: Aplicações à Estatística . 8. ed. São Paulo: LTC, 2008.		
WALPOLE, R. E.; MYERS, R. H.; MYERS, S. H.; YE, K. Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências . 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.		
Bibliografia Complementar		
MARTINS, G. A.; FONSECA, J. S. Curso de Estatística . 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.		
BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. Estatística Básica . 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.		
SPIEGEL, M. R. Probabilidade e Estatística . Tradução de Alfredo Alves Farias. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. (Coleção Schaum).		
MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. Noções de Probabilidade e Estatística . Tradução de Alfredo Alves Farias. 7. ed. São Paulo: Edusp, 1978.		
MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros . 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
FENÔMENOS OSCILATÓRIOS		
Ementa		
Oscilações Mecânicas; Movimento Ondulatório; Ondas Sonoras; Equações de Maxwell e Ondas Eletromagnéticas; Interferência e Difração.		
Conhecimentos prévios		
Fenômenos Mecânicos, Fenômenos Eletromagnéticos, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias		
Bibliografia Básica		
HALLIDAY, D; RESNICK, R; WALKER, J. Fundamentos de Física . 12.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 4 v.		
NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica . 2. ed. São Paulo: Blucher, 2015.4 v.		
YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física II . 12. ed. São Paulo: Pearson Education, 2009. v. 2.		
Bibliografia Complementar		
HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. Física . 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 4 v.		
TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física Para Cientistas e Engenheiros . 6. ed. Riode Janeiro: LTC, 2009. 2 v.		
ALONSO, M.; FINN, E. J. Física Um Curso Universitário . 2.ed. São Paulo: Blucher, 2015. v. 2.		
SERWAY, R. A.; JEWETT JR, J. W. Princípios de Física . 5. ed. São Paulo: Cengage, 2014. 4 v.		
FEYNMAN, R. P. Lições de Física . Porto Alegre: Bookman, 2008.		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
30	2	0
Nome da Disciplina		
ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA		
Ementa		
Integração dos conceitos da administração; Escolas de pensamento e sua evolução para administração; Comportamento organizacional e estrutura das organizações; Estratégias e cenários em ciência e tecnologia; Macroeconomia e Microeconomia. Indicadores macroeconômicos, sistema de preço; Moeda, bancos e crédito. Empresas e mercados competitivos.		
Conhecimentos prévios		
-		
Bibliografia Básica		
MOTA, F. C. P.; VASCONCELOS, I. F. G. Teoria Geral da Administração . 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006.		
ROBBINS, S. P. Comportamento Organizacional . 9. ed. São Paulo: Pearson, 2002.		
SERRA, F.; TORRES, M. C. S.; TORRES, A. P. Administração estratégica: conceitos, roteiro prático, casos . Rio de Janeiro: Reichmann, 2003.		
Bibliografia Complementar		
BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. S. Administração Estratégica e Vantagem Competitiva . São Paulo: Pearson, 2007.		
FISCHMANN, A. A.; ALMEIDA, M. I. R. Planejamento estratégico na prática . São Paulo: Atlas, 1991.		
MANKIW, N. G. Introdução à Economia . São Paulo: Cengage Learning, 2009.		
PORTER, M. E. Estratégia Competitiva: Técnicas para análise de indústrias e da concorrência . Rio de Janeiro: Campus, 2004.		
STIGLITZ, J. E.; WALSH, C. E. Introdução à Macroeconomia . 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.		

1ª CICLO (NÚCLEO DIRETIVO)

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
30	2	0
Nome da Disciplina		
INTRODUÇÃO À ENGENHARIA		
Ementa		
<p>Introdução à Engenharia; Histórico da Engenharia; Regulamentação da profissão; Introdução à Engenharia Ambiental; Introdução à Engenharia Civil; Introdução à Engenharia Elétrica; Matrizes Curriculares e Integração com o BICT; Aspectos Gerais de Empreendedorismo na Engenharia; Mercado de Trabalho no Sul do Maranhão.</p>		
Conhecimentos prévios		
--		
Bibliografia Básica		
<p>BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. Introdução a Engenharia: Conceitos, ferramentas e comportamentos. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2009.</p> <p>HOLTZAPPLE, M. T.; REECE, W. D. Introdução a Engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.</p> <p>COBENGE. Anais do Congresso Brasileiro do Ensino da Engenharia. Datas de realização: diversas. Manual Acadêmico.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>BAZZO, W. A. Ensino da Engenharia: na busca do seu aprimoramento. UFSC, Florianópolis, 1997.</p> <p>HAMBLE, Allan. Engenharia Elétrica - Princípios e Aplicações. 4. ed. São Paulo: LTC, 2009.</p> <p>Resolução nº 28/99 do Conselho Universitário, que aprova o Regimento Geral da Universidade Federal do Maranhão.</p> <p>Resolução CONSEPE 1.191, de 3 de outubro de 2014 que Altera a Resolução nº 684-CONSEPE, de 7 de maio de 2009, e dá nova redação ao Regulamento de Estágio dos Cursos de Graduação da UFMA, na forma dos seus anexos.</p> <p>Resolução nº 1.892 de 28 de junho de 2019, do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão – CONSEPE, aprova as normas regulamentadoras dos cursos de graduação da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).</p> <p>CONFEA, revistas e publicações do conselho.</p> <p>ABNT, Normas técnicas.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
75	5	0
Nome da Disciplina		
FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ELÉTRICOS		
Ementa		
<p>Tensão, corrente, resistência, potência e energia elétrica; Leis de Kirchhoff; Regras dos divisores de tensão e corrente; Transformação Y-Δ; métodos de análise de malha e nodal; Teoremas de superposição, Thévenin, Norton e máxima transferência de potência; Circuitos de 1ª e 2ª ordem: comportamento transitório e regime permanente; Análise de regime permanente senoidal.</p>		
Conhecimentos prévios		
Fenômenos Eletromagnéticos		
Bibliografia Básica		
<p>SADIKU, M.; CHARLES K. Fundamentos de Circuitos Elétricos. 5. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2013</p> <p>RICHARD C. DORF. Introdução aos Circuitos Elétricos. 9. ed. São Paulo: LTC, 2016</p> <p>BOYLESTAD R.; NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2013.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>HAYT, J.; WILLIAM, H.; KEMMERLY, J. Análise de Circuitos em Engenharia. 8. ed. São Paulo: McGraw, 2014.</p> <p>IRWIN, J. D.; NELMS, R. M. Análise Básica de Circuitos para Engenharia. 10. ed. São Paulo: LTC, 2013.</p> <p>NAHVI, M.; EDMINISTER, J. A. Circuitos Elétricos. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2014.</p> <p>O'MALLEY, J.; RIZZATO, F. Análise de Circuitos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.</p> <p>BRANCO, J. Circuitos Elétricos Básicos: análise e projetos em regime permanente. 1. ed. São Paulo: LTC, 2016.</p>		

Código		
--		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
MECÂNICA DOS SÓLIDOS		
Ementa		
Geometria das massas; Equilíbrio dos pontos materiais; Equilíbrio dos corpos rígidos; Estruturas Isostáticas; Estruturas Reticuladas planas; Movimento plano de corpos rígidos; Fundamentos da resistência dos materiais.		
Conhecimentos prévios		
Fenômenos Mecânicos, Cálculo Diferencial e Cálculo Integral		
Bibliografia Básica		
BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R., Mecânica Vetorial para Engenheiros . 5. ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill do Brasil, 2011. v. 1.		
MELCONIAN, S. Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais , 11. ed. São Paulo: Editora Érica, 2000.		
RILEY, W. F., Mecânica dos Materiais . 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, 2003.		
Bibliografia Complementar		
MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. Mecânica – Estática . 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. v. 1.		
MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. Mecânica – Dinâmica . 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. v. 2.		
HIBBELER, R. C. Estática: Mecânica para Engenharia . 12. ed. São Paulo, 2010.		
HIBBELER, R. C. Resistência dos materiais . 7. ed. São Paulo, 2010.		
NORTON, R. L. Cinemática e dinâmica dos mecanismos . Porto Alegre: AMGH, 2010.		



Código		
--		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
FENÔMENOS DE TRANSPORTE		
Ementa		
Conceitos fundamentais da Mecânica dos Fluidos; Tipos e Regimes de Escoamento; Estática dos Fluidos; Análise integral do escoamento de fluidos; Equação de Bernoulli; Convecção, radiação e condução; Condução unidimensional em regime permanente; Condução unidimensional em regime transiente; Trocadores de calor.		
Conhecimentos prévios		
Cálculo Diferencial, Cálculo Integral e Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias		
Bibliografia Básica		
MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos . 4. ed. Edgard Blucher LTDA, 2004. WHITE, F. M. Mecânica dos Fluidos . 6. ed., McGraw-Hill, 2010. FOX, R. W.; McDONALD, A. T. Introdução a Mecânica dos Fluidos . 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A., 2010.		
Bibliografia Complementar		
CIMBALA, J. M.; Çengel, Y. A. Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações . 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2010. ÇENGEL, Y. A. Transferência de Calor e Massa: Uma abordagem prática . 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2012. LIVI, C. P. Fundamentos de Fenômenos de Transporte: um texto para cursos básicos . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. BERGMAN, T. L. et al. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa . 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. HIBBELLER, R. C. Mecânica dos Fluidos . São Paulo: Pearson, 2016.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
75	5	0
Nome da Disciplina		
ONDAS E LINHAS		
Ementa		
Campos variáveis no tempo e as equações de Maxwell; Propagação de ondas eletromagnéticas; Onda plana uniforme; Linhas de transmissão; Carta de Smith.		
Conhecimentos prévios		
Fenômenos Eletromagnéticos		
Bibliografia Básica		
SADIKU, M. N. Elementos de Eletromagnetismo . 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.		
EDMINISTER, A. J.; NAHVI, M. Eletromagnetismo . 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.		
HAYT, W. H.; Buck, J. A. Eletromagnetismo . 8. ed. São Paulo: AMGH, 2013.		
Bibliografia Complementar		
PAUL, C. R. Eletromagnetismo para Engenheiros: com aplicações . São Paulo: LTC, 2006.		
RAMOS, A. Eletromagnetismo . São Paulo: Blucher, 2016		
GRIFFITHS, D. J. Eletrodinâmica . 3. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2010.		
WENTWOTH, S. M. Eletromagnetismo Aplicado- Abordagem Antecipada das Linhas de Transmissão . Porto Alegre: Bookman, 2008.		
MACHADO, K. D. Eletromagnetismo . São Paulo: Toda Palavra, 2012. v. 1.		

1ª CICLO (NÚCLEO OPTATIVO)

Código		
--		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
CÁLCULO NUMÉRICO		
Ementa		
Zeros de funções elementares; Solução de sistemas lineares: métodos diretos e iterativos; Ajuste de curvas; Interpolação; Integração numérica; Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias.		
Conhecimentos prévios		
Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias e Funções de Várias Variáveis		
Bibliografia Básica		
SPERANDIO, D. Cálculo numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2015.		
CUNHA, C. Métodos numéricos. Campinas: UNICAMP, 2000.		
RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. Cálculo numérico: Aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. Makron Books, 1996.		
Bibliografia Complementar		
BARROSO, L. Cálculo numérico: com aplicações. São Paulo: Harbra, 1987.		
CHAPRA, S. C.; CANALES, R. P. Métodos numéricos para engenharia. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.		
FRANCO, N. B., Cálculo numérico. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2007.		
SANTOS, V. R. B. Curso de cálculo numérico. Rio de Janeiro: LTC, 1972.		
ARENALES, S.; DAREZZO, A. Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software. São Paulo: Cengage Learning, 2017.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
MATEMÁTICA APLICADA À ENGENHARIA		
Ementa		
Equações Diferenciais de Primeira Ordem; Equações Diferenciais de Segunda Ordem; Séries de Potências; Séries de Fourier; Variáveis Complexas; Transformada de Laplace.		
Conhecimentos prévios		
Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias, Cálculo Integral, Funções de Várias Variáveis		
Bibliografia Básica		
BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno . 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.		
KREYSZIG, Erwin. Advanced engineering mathematics . 9rd ed. Wiley, 2006.		
LATHI, B. P. Sinais e sistemas lineares . 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.		
Bibliografia Complementar		
EDWARDS JUNIOR, C. H.; PENNEY, D. E. Equações diferenciais elementares com problemas de valores de contorno . São Paulo: Harbra, 1997.		
BUTKOV, E. Física matemática . Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1988.		
FIGUEIREDO, D. G. Análise de Fourier e equações diferenciais parciais . São Paulo: Edgard Blücher, 1977.		
INO'FLYNN, M.; MORIARTY, E. Linear systems: time domain and transform analysis . John Wiley & Sons, 1987.		
FIGUEREDO, D. G. de; NEVES, A. F. Equações diferenciais aplicadas . 2. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2001.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
PRINCÍPIOS DE SISTEMAS DIGITAIS		
Ementa		
Sistemas de numeração; Códigos binários; Álgebra de Boole; Circuitos combinacionais; Circuitos sequenciais; Aritmética digital; Registradores, Contadores, detectores de sequência.		
Pré-requisitos		
-		
Conhecimentos prévios		
<p>CAPUANO, F. G.; IDOETA, I. V. Elementos de eletrônica digital. 42. ed. São Paulo: Érica, 2018.</p> <p>TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 12. ed. São Paulo: Pearson Education Brasil, 2019.</p> <p>PIMENTA, T. C. Circuitos digitais: análise e síntese lógica - aplicações em FGPA. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2016.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>TOKHEIM, R. L. TOFOLI, F. L., JÚNIOR, A. P. fundamentos de eletrônica digital: sistemas combinacionais. São Paulo: AMGH, 2013.</p> <p>VAHID, F. Sistemas digitais: projeto, otimização e HDLs. Porto Alegre: Bookman, 2008.</p> <p>PEDRONI, V. Eletrônica digital moderna e VHDL. São Paulo: GEN LTC, 2010.</p> <p>ERCEGOVAC, M. Introdução aos sistemas digitais. Porto Alegre: Bookman, 2003.</p> <p>LOURENCO, A., ARAUJO, C., CRUZ, E. Circuitos digitais: estude e use. São Paulo: Érica, 2009.</p>		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
ELETRÔNICA ANALÓGICA		
Ementa		
Introdução aos materiais elétricos; Propriedades gerais dos materiais; classificação; materiais condutores; materiais semicondutores; materiais isolantes e materiais magnéticos; Diodos: Estrutura, polarização, aplicações de circuito com diodo; Transistores TJB: Características da estrutura, polarização, respostas a pequenos sinais; Transistores FET: características da estrutura, polarização, respostas a pequenos sinais.		
Conhecimentos prévios		
Fundamentos de circuitos elétricos		
Bibliografia Básica		
BOYLESTAD R.; NASHELSKY, L. Dispositivos eletrônicos e teoria dos circuitos . 11. ed. São Paulo: Pearson, 2013. MALVINO, A.; BATES, D. Eletrônica . 8. ed. São Paulo: AMGH, 2016. v. 1 e v. 2 SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. Microeletrônica . 5. ed. São Paulo: Person Universidades, 2007.		
Bibliografia Complementar		
SCHMIDT, V. Materiais elétricos: condutores e semicondutores . 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. SCHMIDT, V. Materiais elétricos: isolantes e magnéticos . 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2019. MARKUS, O. Sistemas analógicos: circuitos com diodos e transistores . 8. ed. São Paulo: Érica, 2009. CESAR, E.; CHOUERI, S. Eletrônica aplicada . 2. ed. São Paulo: Érica, 2009. RAZAVI, B. Fundamentos de microeletrônica . 2. ed. São Paulo: LTC, 2017.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
PROCESSOS ESTOCÁSTICOS		
Ementa		
Variáveis aleatórias; Introdução aos processos estocásticos; Processos estocásticos: discreto e contínuo; Densidade espectral de potência; Cadeias de Markov; teoria das filas; processo estocástico na engenharia elétrica.		
Conhecimentos prévios		
Estatística e Probabilidade		
Bibliografia Básica		
<p>PAPOULIS, A. Probability, random variables and stochastic processes. 4rd ed. São Paulo: McGraw Hill, 2001.</p> <p>ALENCAR, M. Probabilidade e processos estocásticos. São Paulo: Érica, 2008.</p> <p>MILLER, S. Probability and random processes: with applications to signal processing and communications. Academic Press, 2012.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>ALUQUERQUE, J. P.; FORTES, J. M.; FINAMORE, W. Probabilidade, variáveis aleatórias e processos estocásticos. 2. ed. São Paulo: Interciência, 2018.</p> <p>HSU, H. Probability, random variables, and random processes. 4rd ed. McGraw-Hill Companies, 2019.</p> <p>KAY, S. M. Intuitive probability and random processes using MatLab. 6rd ed. Spring, 2006.</p> <p>YATES, R. D. Probabilidade e processos estocásticos: uma introdução amigável para engenheiros eletricitas e da computação. 3. ed. São Paulo: LTC, 2016.</p> <p>VINIOTIS, Y. Probability and random processes for electrical engineers. McGraw- Hill College, 1998.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
CIRCUITOS DE CORRENTE ALTERNADA		
Ementa		
Fundamentos de circuitos de corrente alternada; Estudo dos circuitos trifásicos equilibrados e desequilibrados; Potência elétrica em circuitos trifásicos; Estudo do fator de potência; Medição de potência elétrica; Introdução ao estudo de harmônicos; Representação de sistemas de energia elétrica: sistema Por Unidade (PU).		
Conhecimentos prévios		
Fundamentos de Circuitos Elétricos		
Bibliografia Básica		
<p>DE OLIVEIRA, C. C. B. et al. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2000.</p> <p>BOYLESTAD, Robert. L. Introdução à análise de circuitos. 12. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.</p> <p>ALEXANDER, Charles. K.; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>RICHARD C. DORF. Introdução aos Circuitos Elétricos. 9. ed. São Paulo: LTC, 2016</p> <p>GLOVER, J. D., SARMA, M. S., OVERBYE, T. J. Power system analysis and design. 5rd ed. Stanford: CL Engineering, 2011.</p> <p>ALBUQUERQUE, R. O. Análise de circuitos em corrente alternada. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.</p> <p>NILSSON, J. W. RIEDEL, S. A. Circuitos elétricos. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2015.</p> <p>HAYT, J.; WILLIAM, H.; KEMMERLY, J. Análise de Circuitos em Engenharia. 8. ed. São Paulo: McGraw, 2014.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
SISTEMAS DIGITAIS AVANÇADOS		
Ementa		
Elementos de um computador digital; Unidade central de processamento: Registradores, ULA e Unidades de controle; Fluxo de dados dos microprocessadores e microcontroladores; Memórias; Dispositivos de entrada/saída; Microprogramação; Arquiteturas e barramentos; Introdução aos FPGA's.		
Conhecimentos prévios		
Princípios de Sistemas Digitais		
Bibliografia Básica		
<p>PATTERSON, D. A., HENNESSY, J. L. Organização e projeto de computadores. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.</p> <p>STALLINGS, W. Arquitetura e organização de computadores. 10. ed. Rio de Janeiro: Pearson, 2017.</p> <p>TANENBAUM, A. S. Organização estruturada de computadores. 6. ed. Rio de Janeiro: Pearson, 2013.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>HENNESSY, J. L. Organização e projeto de computadores: a interface hardware/software. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2017.</p> <p>WEBBER, R. F. Arquitetura de computadores pessoais. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.</p> <p>TOCCI, R. J.; AMBROSIO, F. J. Microprocessors and microcomputers: hardware and software. 6. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 2002.</p> <p>HENNESSY, J. L.; PATTERSON, D. A. Arquitetura de computadores: uma abordagem quantitativa. 6. ed. GEN LTC, 2019.</p> <p>MONTEIRO, M. A. Introdução à organização de computadores. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
ANÁLISE DE SINAIS E SISTEMAS		
Conhecimentos prévios		
Sinais e sistemas: conceituação e classificação para tempo contínuo e discreto; Introdução os Sistemas lineares invariantes no tempo (SLIT); Transformada de Fourier; Transformada rápida de Fourier; Transformada Z; Resposta em frequência; Amostragem e quantização de sinais.		
Pré-requisitos		
Matemática Aplicada à Engenharia		
Bibliografia Básica		
HAYKIN, S.; VEEN, B. V. Sinais e sistemas . Porto Alegre: Bookman, 2003. LATHI, B. P. Sinais e sistemas lineares . 2. ed. Porto Alegre: Bookman. 2006 OPPENHEIM, A.; WILSKY, A. Sinais e sistemas . 2. ed. Rio de Janeiro: Pearson, 2010.		
Bibliografia Complementar		
GIROD, B. Sinais e sistemas . Rio de Janeiro: LTC, 2003. HSU, H. P. Sinais e sistemas . Porto Alegre: Bookman, 2004. OPPENHEIM, A.; SCHAFER, W. Processamento em tempo discreto de sinais . 3. ed. Rio de Janeiro: Pearson, 2013. AGUIRRE, L. A. Introdução à identificação de sistemas: técnicas lineares e não lineares aplicadas a sistemas reais . 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2015. CHAPMAN, Stephen J. Programação em MATLAB para engenheiros . 3. ed. CENGAGE, 2016.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
CONVERSÃO ELETROMAGNÉTICA DE ENERGIA		
Ementa		
<p>Circuitos magnéticos simples e acoplados; Transformadores ideais e reais; Autotransformadores; Transformadores monofásicos, trifásicos e suas conexões; Transformadores trifásicos e suas conexões; Circuitos equivalentes de reatores e transformadores. Princípios de conversão eletromecânica de energia; Transformadores para instrumentos de tensão e corrente (TP e TC); Aplicações com transformadores.</p>		
Conhecimentos prévios		
Circuitos de corrente alternada, Fenômenos eletromagnéticos		
Bibliografia Básica		
<p>UMANS, S. D. Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley. 7. ed. São Paulo: AMGH, 2014.</p> <p>CHAPMAN, S. J. Fundamentos de máquinas elétricas. 5. ed. São Paulo: AMGH, 2013.</p> <p>OLIVEIRA, J. C.; COGO, J. R.; ABREU, J. P. G. Transformadores – teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2018.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>JORDÃO, R. G. Transformadores. Rio de Janeiro: Blucher, 2002.</p> <p>BIM, E. Máquinas elétricas e acionamento. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.</p> <p>CARVALHO, G. Máquinas elétricas: Teoria e Ensaio. 4. ed. São Paulo: Érica, 2006.</p> <p>DEL VECCHIO, R. M. Transformer design principles: with applications to core-form power transformers. 3rd ed. Florida: CRC Press, 2017.</p> <p>SIMONE, G. A. Conversão eletromecânica de energia. São Paulo: Érica. 2010.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
MÉTODOS NUMÉRICOS E OTIMIZAÇÃO		
Ementa		
Solução de sistemas lineares: métodos diretos e iterativos; Métodos numéricos para cálculo de autovalores e autovetores; Introdução a análise convexa; Programação linear: método simplex; Programação não-linear.		
Conhecimentos prévios		
Cálculo Numérico		
Bibliografia Básica		
SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. Cálculo numérico . 2. ed. Rio de Janeiro: Pearson, 2014.		
CANALE, R. P.; CHAPRA, S. C. Métodos numéricos para engenharia . 7. ed. São Paulo: Mc-Graw Hill, 2016.		
RUGGIERO, M. A. G.; LOPES V. L. R. Cálculo numérico – aspectos teóricos e computacionais . 2. ed. Rio de Janeiro: Pearson, 2000.		
Bibliografia Complementar		
BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D., Numerical analysis . 10rd ed. Cengage Learning, 2015.		
CHAPRA, S. C. Métodos Numéricos aplicados com Matlab® para engenheiros e cientistas . 3. ed. São Paulo: AMGH, 2013.		
KIUSALAAS, J. Numerical methods in engineering with Matlab . 2rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.		
YANG, W. Y.; WENWU, C.; MORRIS, J. Applied numerical methods using MatLab . 2rd ed. John Wiley & Sons, 2020.		
LUENBERGER, D. G.; YE, Y. Linear and nonlinear programming . 3rd ed. Springer, 2010.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
ELETRÔNICA ANALÓGICA AVANÇADA		
Ementa		
Amplificador diferencial; Amplificadores operacionais; Aplicações não lineares; Princípios de realimentação; Amplificadores de potência; Aplicações de amplificadores operacionais; Temporizadores; Filtros; Osciladores.		
Conhecimentos prévios		
Introdução à eletrônica analógica		
Bibliografia Básica		
MALVINO, A. P.; BATES, D. Eletrônica . 8. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2016.		
SEDRÁ, A.; SMITH C. Microeletrônica . 5. ed. São Paulo: Pearson, 2007.		
PERTENCE, J. A. Amplificadores operacionais e filtros ativos . 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.		
Bibliografia Complementar		
PACTITIS, S. A. Active filters: Theory and Design . CRC Press, 2007.		
HUIJSING, J. Operational amplifiers . 3rd. ed. Springer, 2017.		
MARKUS, O. Sistemas analógicos: circuitos com diodos e transistores . 8ª ed. São Paulo: Érica, 2009.		
CESAR, E.; CHOUERI, S. Eletrônica aplicada . 2ª ed. São Paulo: Érica, 2009.		
RAZAVI, B. Fundamentos de microeletrônica . 2ª ed. São Paulo: LTC, 2017.		

2ª CICLO (NÚCLEO PROFISSIONALIZANTE)

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
PRINCÍPIOS DE TELECOMUNICAÇÕES		
Ementa		
Canal de comunicação; Modulação em amplitude; Modulação angular; Codificação de sinais analógicos; Transmissão digital em banda base; Modulação digital; Sistemas de múltiplo acesso.		
Pré-requisitos		
Processos Estocásticos		
Bibliografia Básica		
HAYKIN, S.; MOHER, M. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais . 5. ed., Porto Alegre: Bookman, 2010.		
GANDHI, A. Analog and digital communications: theory and lab work . CL India, 2014.		
LATHI, B. P.; DING, Z. Sistemas de comunicações analógicos e digitais modernos . 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.		
Bibliografia Complementar		
MEDEIROS, J. C. de O. Princípios de telecomunicações: teoria e prática . 5. ed. São Paulo: Érica, 2009.		
HSU, H. Analog and digital communications . 2nd ed. McGraw-Hill, 2002.		
SINGAL, T. L. Analog and digital communication . McGraw-Hill India 2012.		
COUCH, L. W. Digital and analog communication systems . 8rd ed. Person, 2012.		
CARLSON, A. B; CRILLY, P. B. Communication systems: an introduction to signals and noise in electrical communication . 5rd ed. New York: McGraw-Hill, 2009.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	0	2
Nome da Disciplina		
LABORATÓRIO INTERDISCIPLINAR I		
Ementa		
<p>Projetos, simulações e práticas referentes aos tópicos da ementa da disciplina de Eletrônica Analógica; Projetos, simulações e práticas referentes aos tópicos da ementa da disciplina Princípios de Sistemas Digitais; Projetos, simulações e práticas referentes aos tópicos da ementa da disciplina de Fundamentos de Circuitos Elétricos.</p>		
Conhecimentos prévios		
Introdução à eletrônica analógica, Princípios de sistemas digitais, Fundamentos de circuitos elétricos		
Bibliografia Básica		
<p>BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2013.</p> <p>BOYLESTAD, R. Introdução à análise de circuitos. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2012.</p> <p>TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2019.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>MARKUS, O.; SANDRINI, W.; CIPELLI, A. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 23. ed. São Paulo: Érica, 2001.</p> <p>DE CARVALHO, A. C. L.; DA SILVA, D. M. Laboratório de eletrônica analógica e digital: teoria e experimentos práticos. São Paulo: Editora Senai, 2015.</p> <p>CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 24. ed. São Paulo: Érica, 1997.</p> <p>CRUZ, A. C.; CHOUERI JÚNIOR, S. Eletrônica aplicada. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.</p> <p>PLATT, C. Eletrônica para makers: um manual prático para o novo entusiasta de eletrônica. São Paulo: Novatec Editora, 2016.</p>		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
ANÁLISE DE SISTEMAS DE ENERGIA		
Ementa		
Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica: geração, transmissão e distribuição; Modelagem dos componentes do sistema de potência: máquina síncrona, linhas de transmissão, transformadores, reatores, capacitores e cargas; Análise de fluxo de potência; Componentes simétricas e análise de curto-circuito.		
Pré-requisitos		
Conversão Eletromagnética de Energia		
Bibliografia Básica		
GRAINGER, J. J.; STEVENSON JUNIOR, W. D. Power systems analysis . McGraw-Hill, 1994.		
MONTICELLI, A. J.; GARCIA, A. V. Introdução a sistemas de energia elétrica . 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.		
ZANETA JUNIOR, L. C. Fundamentos de sistemas elétricos de potência . 2. ed. Livraria da Física, 2008.		
Bibliografia Complementar		
GLOVER, J. D.; SARMA, M. S.; OVERBYE, T. J. Power system analysis and design . 4rd ed. Stanford: CL Engineering, 2007.		
DE OLIVEIRA, C. C. B. et al. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas . 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2000.		
SAADAT, H. Power system analysis . 3rd ed. PSA Publishing LLC, 2011.		
SATO, F.; FREITOS, W. Análise de curto-circuito e princípios de proteção em sistemas de energia elétrica . Rio Janeiro: Elsevier, 2015.		
DE MOURA, A. P.; DE MOURA, A. A. F.; DA ROCHA, E. P. Análise de fluxo de carga em sistemas de potência . Artliber, 2018.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
MÁQUINAS ELÉTRICAS		
Ementa		
Fundamentos das Máquinas Rotativas; Máquinas de corrente contínua; Máquinas polifásicas síncronas; Máquinas polifásicas de indução; Máquinas monofásicas; Máquinas especiais: características funcionais e operacionais em regime permanente, aplicações e especificações.		
Pré-requisitos		
Conversão Eletromagnética de Energia		
Bibliografia Básica		
UMANS, S. D. Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley . 7. ed. São Paulo: AMGH, 2014.		
CHAPMAN, S. J. Fundamentos de máquinas elétricas . 5. ed. AMGH, 2013.		
DEL TORO, V. Fundamentos de máquinas elétricas . LTC, 1994.		
Bibliografia Complementar		
REZEK, A. J. J. Fundamentos básicos de máquinas elétricas: teoria e ensaios . SYNERGIA, 2011.		
CARVALHO, G. Máquinas elétricas: teoria e ensaios . 4. ed. São Paulo: Érica, 2006.		
JORDÃO, R. G. Máquinas síncronas . 2. ed. LTC, 2013.		
ALLYTHI, F. Electrical machinery fundamentals: the basic fundamentals of transformers and essential rotating electric machinery . LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012.		
SEN, P. C. Principles of electric machines and power electronics . 3rd ed. John Wiley & Sons, 2013.		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
ELETRÔNICA DE POTÊNCIA		
Ementa		
Dispositivos semicondutores de potência; Proteção e comutação de tiristores; Conversão estática de energia; Operação em onda quadrada e em modulação de largura de pulso.		
Pré-requisitos		
Eletrônica Analógica Avançada		
Bibliografia Básica		
AHMED A. Eletrônica de potência . Pearson Universidades, 1998. HART, D. W. Eletrônica de potência: análise e projetos de circuitos . AMGH, 2011. RASHID, M. H. Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações . 4. ed. Pearson Universidades, 2014.		
Bibliografia Complementar		
ERICKSON, R.W.; MAKSIMOVIC, D. Fundamentals of power electronics . 2nd ed. Springer, 2001. KREIN, P. Elements of power electronics . 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2014. GIMENEZ, S. P.; ARRABACA, D. A. Eletrônica de potência: conversores de energia CA/CC . 2. ed. São Paulo: Érica, 2018. VITORINO, M. A. Eletrônica de potência: fundamentos, conceitos e aplicações . Appris Editora, 2019. MOHAN, N. Eletrônica de potência: curso introdutório . LTC, 2014.		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
TEORIA DE CONTROLE		
Ementa		
Noções de modelagem e controle de sistemas dinâmicos; Análise de sistemas dinâmicos no domínio do tempo e da frequência em malha aberta; Análise de sistemas dinâmicos realimentados no domínio do tempo e da frequência; Projeto de sistemas de controle, compensadores e controladores PID; Introdução ao Projeto de Controle Digital.		
Pré-requisitos		
Análise de Sinais e Sistemas		
Bibliografia Básica		
DORF, R. C.; BISHOP, R. H. Sistemas de controle modernos . 13. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.		
OGATA, K. Engenharia de controle moderno . 5. ed. Pearson Universidades, 2010.		
NISE, N. S. Engenharia de sistema de controle . 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.		
Bibliografia Complementar		
DOYLE, J. C.; FRANCIS, B. A.; TANNENBAUM, A. R. Feedback control theory . Dover Publications, 2009.		
OGATA, K. MATLAB for control engineers . Pearson Prentice Hall, 2007.		
III DISTEFANO, J. J.; STUBBERUD, A. R.; WILLIAMS, I. J. Feedback and control systems . 3rd ed. MCGraw-Hill, 2013.		
FRANKLIN, G. F.; POWELL, J. D.; EMAMI-NAEINI, A. sistemas de controle para engenharia . 6. ed. Bookman, 2013.		
ASTROEM, K. J.; MURRAY, R. M. Feedback systems: an introduction for scientists and engineers . Princeton University Press, 2008.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
90	4	1
Nome da Disciplina		
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS		
Ementa		
<p>Planejamento da instalação em baixa tensão: levantamento da carga instalada, elaboração de projetos; Tecnologia dos componentes e materiais empregados em instalações elétricas; Sistemas de aterramento; Proteções contra choques, contra sobre-correntes, contra sub e sobretensões; Dimensionamento dos componentes da instalação elétrica; Instalações para motores elétricos; Correção de Fator de Potência; Proteções contra descargas atmosféricas; Luminotécnica; Controle, comando e sinalização de circuitos de luz e força; Subestação abaixadora de consumidor; Experimentos de instalações elétricas.</p>		
Pré-requisitos		
<p>Conversão Eletromagnética de Energia, Fundamentos de Circuitos Elétricos</p>		
Bibliografia Básica		
<p>CREDER, H. Instalações elétricas. 17. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.</p> <p>MAMEDE FILHO, J. Instalações elétricas industriais. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.</p> <p>CAVALIN, G.; CERVELIN, S. Instalações elétricas prediais. 23. ed. São Paulo: Editora Érica, 2017.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>DE SOUSZA, A. N.; RODRIGUES, J. E. SPDA- Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas- teoria, prática e legislação. 2. ed. São Paulo: Editora Érica, 2020.</p> <p>NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. Instalações elétricas. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.</p> <p>NERY, N. Instalações elétricas: princípios e aplicações. 3. ed. São Paulo: Editora Érica, 2018.</p> <p>COTRIM, A. M. B. Instalações elétricas. 5. ed. Perason, 2008.</p> <p>ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5410, NBR 5413, NBR 5419, NBR 14039, NBR 5444.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	0	2
Nome da Disciplina		
LABORATÓRIO INTERDISCIPLINAR II		
Ementa		
<p>Projetos, simulações e práticas referentes aos tópicos da ementa da disciplina de Eletrônica Analógica Avançada; Projetos, simulações e práticas referentes aos tópicos da ementa da disciplina de Sistemas Digitais Avançados; Projetos, simulações e práticas que envolvem tópicos da ementa da disciplina de Conversão Eletromagnética de Energia.</p>		
Pré-requisitos		
Sistemas Digitais Avançados, Eletrônica Analógica Avançada, Conversão Eletromagnética de Energia		
Bibliografia Básica		
<p>MALVINO, A. P.; BATES, D. Eletrônica. 8. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2016.</p> <p>UMANS, S. D. Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley. 7. ed. São Paulo: AMGH, 2014.</p> <p>TANENBAUM, A. S. Organização estruturada de computadores. 6. ed. Rio de Janeiro: Pearson, 2013.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>DE OLIVEIRA, J. C.; COGO, J. R.; DE ABREU, J. P. G. Transformadores: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2018.</p> <p>DE CARVALHO, A. C. L.; DA SILVA, D. M. Laboratório de eletrônica analógica e digital: teoria e experimentos práticos. São Paulo: Editora Senai, 2015.</p> <p>MARKUS, O.; SANDRINI, W.; CIPELLI, A. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 23. ed. São Paulo: Érica, 2001.</p> <p>SIMONE, G. A. Transformadores: Teoria e Exercícios. Editora Érica, 2010.</p> <p>STALLINGS, W. Arquitetura e organização de computadores. 10. ed. Rio de Janeiro: Pearson, 2017.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Extensão
30	2	0
Nome da Disciplina		
GESTÃO DE PROJETOS PARA ENGENHARIA ELÉTRICA		
Ementa		
<p>Concepção e elaboração de Projeto de Engenharia; Definição, Características e Estrutura do Gerenciamento de Projetos; Iniciação, Planejamento, Monitoramento, Controle e Encerramento de Projetos; Ferramentas de Planejamento, Monitoramento e Controle de Projetos; Gestão e Características de Projetos de Sistemas de Energia; Gestão e Características de Projetos de Automação; Gestão e Características de Projetos de Telecomunicações.</p>		
Pré-requisitos		
Administração e Economia; Introdução às Engenharias		
Bibliografia Básica		
<p>KERZNER, H. Gestão de projetos: as melhores práticas. Blucher, 2020.</p> <p>GIDO, J.; CLEMENTS, J.; BAKER, R. Gestão de projetos. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.</p> <p>McCAHAN, S. et al. Projetos de engenharia: uma introdução. Rio de Janeiro: LTC, 2017.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>CIERCO, A. A. et al. Gestão de projetos. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.</p> <p>SOHLER, F. A. S. Gestão e modelagem de projetos para engenharia. Ciência Moderna, 2020.</p> <p>XAVIER, C. M. S. Gerenciamento de projetos: como definir e controlar o escopo do projeto. 4. ed. Saraiva, 2018.</p> <p>BIAGI, L. A. Manual de gerenciamento de projetos. Independently, 2020.</p> <p>DO VALLE, A. B.; MENDES, J. R. B.; FABRA, M. Gerenciamento de projetos. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA		
Ementa		
Descrição funcional e características gerais de instrumentos; Sensores e dispositivos especiais de medição; Transdutores de medição; Amplificadores para instrumentação; Técnicas analógicas e digitais em instrumentação; Medida de tempo e frequência; Impedância e Admitância; Introdução à Instrumentação biomédica.		
Pré-requisitos		
Eletrônica Analógica Avançada		
Bibliografia Básica		
<p>SENAI. Fundamentos de instrumentação: eletrônica analógica. São Paulo: Editora Senai, 2015.</p> <p>SACHAN, V. K. Fundamentals of electronic measurement & instrumentation. Independently Published, 2019.</p> <p>BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. Instrumentação e fundamentos de medidas. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. v. 1 e 2.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>BHUYAN, M. Instrumentação inteligente: princípios e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2013.</p> <p>CARMO, J. P.; CORREIRA, J. H. Introdução à instrumentação médica. Lidel, 2013</p> <p>THOMAZINI, D.; URBANO, P. Sensores industriais: fundamentos e aplicações. 8. ed. São Paulo: Editora Érica, 2009.</p> <p>IMAM, S. A.; SAACHAN, V. K. Electronic measurement and instrumentation. I K International Publishing House, 2018.</p> <p>HELFRICK, A. D.; COOPER, W. Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição. New York: Prentice-Hall, 1994.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA		
Ementa		
<p>Estudo das cargas: conceito, classificação e curvas de carga. Sistemas de distribuição; Equipamentos usados nos sistemas de distribuição; Modelos e técnicas de fluxo de carga em redes de distribuição; Aspectos sobre a qualidade de energia e confiabilidade em sistemas de distribuição; Controle de tensão; Projeto de redes de distribuição.</p>		
Pré-requisitos		
Análise de Sistemas de Energia		
Bibliografia Básica		
<p>KERSTING, W. H. Distribution system modeling and analysis. 4rd ed. Flórida: CRC Press, 2017.</p> <p>SALLAM, A. A.; MALIK, O. P. Electric distribution systems. 2rd ed. Wiley-IEEE Press, 2018.</p> <p>KAGAN, N.; OLIVEIRA, C. C. B.; ROBBA, E. J. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. 2. ed. Edgar Blucher, 2010.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>GÖNEN, T. Electric power distribution system engineering. 3rd ed. Florida: CRC Press, 2014.</p> <p>DOS PRAZERES, R. A. Redes de distribuição de energia elétrica e subestação. IBEP, 2010.</p> <p>COELHO, V. L.; RAIZER, A. Sobretensões em sistemas de distribuição de energia elétrica. CRC, 2021.</p> <p>FEHR, R. Industrial power distribution. 2rd ed. Wiley-IEEE Press, 2015.</p> <p>SHORT, Thomas A. Electric power distribution handbook. Florida: CRC Press, 2005.</p>		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
30	2	0
Nome da Disciplina		
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA		
Ementa		
Matriz energética nacional; o processo de geração de energia elétrica; Centrais hidrelétricas; Centrais termelétricas; outras formas de geração de energia; tipos de turbinas e geradores; Geração Distribuída; Impactos ambientais.		
Pré-requisitos		
--		
Bibliografia Básica		
DOS REIS, L. B. Geração de energia elétrica . Editora Manole, 2017. BREEZE, P. Power generation technologies . 2nd ed. Newnes, 2014. RAI, C. H.; RAI S. Power plant engineering . 2nd ed. I K International Publishing House, 2017.		
Bibliografia Complementar		
TOLMASQUIM, M. T. Geração de energia elétrica no Brasil . Interciência, 2005. LORA, E. S. Geração termelétrica: planejamento, projeto e operação . Interciência, 2004. v. 1. FLÓREZ, R. O. Pequenas centrais hidrelétricas . Editora Oficina de Textos, 2014. HINRICHS, R.; KLEINBACH, M.; DOS REIS, L. Energia e meio ambiente . 3. ed. Cengage Learning, 2014. BORGES NETO, M. R.; CARVALHO, P. Geração de energia elétrica: fundamentos . São Paulo: Editora Érica, 2012.		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS		
Ementa		
Conversores A/D e D/A; Técnicas de projeto de filtros digitais; Transformadas discretas; Modelagem paramétrica de sinais; Introdução à Filtragem adaptativa.		
Pré-requisitos		
Princípios de Sistemas Digitais; Matemática Aplicada à Engenharia; Análise de Sinais e Sistemas.		
Bibliografia Básica		
OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W. Processamento em tempo discreto de sinais . 3. ed. São Paulo: Pearson, 2013.		
HAYKIN, S.; VEEN, B. V. Sinais e sistemas . Porto Alegre: Bookman, 2003.		
LATHI, B. P. Sinais e sistemas lineares . 2. ed. Porto Alegre: Bookman. 2006		
Bibliografia Complementar		
DINIZ, P. S. R.; DA SILVA, E. A. B.; NETTO, S. L. Processamento digital de sinais: projeto e análise de sistemas . 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.		
NALON, J. A. Introdução ao processamento digital de sinais . Rio de Janeiro: LTC, 2009.		
SMITH, S. W. Digital signal processing: a practical guide for enginner and scientists . 3rd. Elsevier, 2002.		
ABOOD, S. I. Digital signal processing: a primer with Matlab® . CRC Press, 2020.		
GOODMAN, R. W. Discrete Fourier and Wavelet Transforms: an introduction through linear algebra with applications to signal processing . World Scientigic Publishing, 2016.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	0	2
Nome da Disciplina		
LABORATÓRIO INTERDISCIPLINAR III		
Ementa		
<p>Projetos, simulações e práticas referentes aos tópicos da ementa da disciplina de Máquinas Elétricas; Projetos, simulações e práticas referentes aos tópicos da ementa da disciplina de Eletrônica de Potência; Projetos, simulações e práticas referentes aos tópicos da ementa da disciplina de Teoria de Controle.</p>		
Pré-requisitos		
Máquinas Elétricas, Eletrônica de Potência, Teoria de Controle		
Bibliografia Básica		
<p>OGATA, K. Engenharia de controle moderno. 5. ed. Pearson Universidades, 2010.</p> <p>UMANS, S. D. Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley. 7. ed. São Paulo: AMGH, 2014.</p> <p>RASHID, M. H. Eletrônica de potência: dispositivos, circuitos e aplicações. 4. ed. Pearson Universidades, 2014.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>AGRAWAL, J. P. Power electronic systems: theory and design. Pearson, 2000.</p> <p>CARVALHO, G. Máquinas elétricas: teoria e ensaios. 4. ed. São Paulo: Editora Érica, 2006.</p> <p>SHELDON, S. N.; HOUPIS, C. H. linear control system analysis and design with MATLAB. 6rd ed. CRC Press, 2013.</p> <p>LOPEZ, C. MATLAB control systems engineering. Apress, 2014.</p> <p>PATIL, M. B. et al. Simulation of power electronic circuits. Alpha Science, 2009.</p>		

2ª CICLO (NÚCLEO OPTATIVO- AUTOMAÇÃO E CONTROLE)

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
CONTROLE AVANÇADO		
Ementa		
Análise de sistema em espaço de estado; Controlabilidade e observabilidade; Projeto de controle ótimo; Introdução ao controle robusto.		
Pré-requisitos		
Teoria de Controle		
Bibliografia Básica		
<p>FRIEDLAND, B. Control system design: an introduction to state-space method. Dover Publications, 2005.</p> <p>GREEN, M.; LIMEBEER, D. J. N. Linear robust control. Dover Publication, 2012.</p> <p>OGATA, K. Engenharia de controle moderno. 5. ed. Pearson Universidades, 2010.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>GU, D.; PETKOV, P. H.; KONSTANTINOV, M. M. Robust control design with MATLAB. 2rd ed. Springer, 2013.</p> <p>GARCIA-SANZ, M. Robust control engineering: practical QFT solutions. CRC, 2017.</p> <p>APLEVICH, J. D. The essentials of linear-state systems. John Wiley & Sons, 1999.</p> <p>GRUYITCH, L. T. Observability and controllability of general linear systems. CRC, 2018.</p> <p>DORF, R. C.; BISHOP, R. H. Sistemas de controle modernos. 13. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
MICROPROCESSADORES E MICROCONTROLADORES		
Ementa		
Arquiteturas de microprocessadores; Programação de microprocessadores; Linguagem Assembly; Arquitetura dos microcontroladores; Programando um microcontrolador; Aplicações.		
Pré-requisitos		
Sistemas Digitais Avançados		
Bibliografia Básica		
MARTINS, N. A. Sistemas microcontrolados . Novatec, 2005.		
CRISP, J. Introduction to microprocessors and microcontrollers . 2nd ed. Newnes, 2004.		
GANGULY, A. K.; GANGULY, A. Microprocessors and microcontrollers 8085, 8086 and 8051 . Alpha Science International, 2012.		
Bibliografia Complementar		
NICOLOSI, D. E. C. Laboratório de microcontroladores família 8051 : Treino de Instruções, Hardware e Software. 6. ed. São Paulo: Editora Érica, 2009.		
ZHIRKOV, I. Programação em baixo nível: C, Assembly e execução de programas na arquitetura Intel 64 . Novatec Editora, 2018.		
SILVA JÚNIOR, V. P. Aplicações práticas do microcontrolador 8051 . 11. ed. São Paulo: Editora Érica, 2003.		
WARD, H. H. C Programming for the PIC microcontroller: demystify coding with embedded programming . Apress, 2019.		
ORDONEZ, E. D. M.; PENTEADO, C. G.; SILVA, A. C. R. Microcontroladores e FPGAs: Aplicações em Automação . Novatec, 2005.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL		
Ementa		
Noções gerais de automação industrial; Análise e concepção de sistemas de automação industrial; Sensores e atuadores industriais; Controlador lógico programável; Sistemas de controle e supervisão de processos industriais.		
Pré-requisitos		
Teoria de Controle		
Bibliografia Básica		
MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P. L. Engenharia de automação industrial . 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. LAMB, F. Automação industrial na prática . AMG, 2015. DA SILVEIRA, P. R.; SANTOS, W. E. Automação e controle discreto . 9. ed. São Paulo: Editora Érica, 2009.		
Bibliografia Complementar		
FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos . 3. ed. São Paulo: Érica, 2020. DA SILVA, E. A. Introdução às linguagens de programação para CLP . Blucher, 2016. BEGA, E. A. et al. Instrumentação industrial . 3. ed. Interciência, 2011. FRANCHI, C. M. Controle de processos industriais . São Paulo: Editora Érica, 2011. NATALE, F. Automação industrial . 10. ed. São Paulo: Editora Érica, 2000.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
CONTROLE DE PROCESSOS		
Ementa		
Comportamento dinâmico de processos industriais; Regulação e controle de processos; Estrutura dos sistemas de controle; Elementos sensores e atuadores utilizados em controle de processos; Projetos de sistemas de controle com realimentação.		
Pré-requisitos		
Teoria de Controle		
Bibliografia Básica		
FRANCHI, C. M. Controle de processos industriais . São Paulo: Editora Érica, 2011.		
GARCIA, C. Controle de processos industriais: estratégias modernas . Blucher, 2019. v. 1 e 2.		
SMITH, C. A.; CORRIPIO, A. B. Princípios e prática do controle automático de processo . 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.		
Bibliografia Complementar		
ALEGRIA, F. A. C. Sensores e atuadores . Ist Press, 2021.		
DUNN, W. C. Fundamentos de instrumentação industrial e controle de processos . Bookman, 2013.		
BEQUETTE, B. W. Process control: modeling, design and simulation . Pearson, 2002.		
COUGHANOWR, D. R.; LEBLANC, S. Process systems analysis and control . 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2008.		
DE CAMPOS, M. C. M. M.; TEIXEIRA, H. C. G. Controles típicos de equipamentos e processos industriais . 2. ed. Blucher, 2010		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
PRINCÍPIOS DE ROBÓTICA		
Ementa		
Noções gerais de robótica; Modelagem cinemática e dinâmica de manipuladores robóticos; Modelagem cinemática e dinâmica de robôs móveis; Introdução às técnicas de controle de robôs.		
Pré-requisitos		
Sistemas Digitais Avançados		
Bibliografia Básica		
CRAIG, J. J. Robótica . 3. ed. Pearson Universidades, 2013. MATARIC, M. J. Introdução à robótica . Blucher, 2014. NIKU, S. B. Introdução à robótica: análise, controle, aplicações . 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.		
Bibliografia Complementar		
ROSÁRIO, J. M. Princípios de mecatrônica . Pearson Universidades, 2004. PAZOS, F. Automação de sistemas e robótica . Axcel Books, 2002. DOS SANTOS, W. E.; GORGULHO JÚNIOR, J. H. C. Robótica industrial: fundamentos, tecnologias, programação e simulação . São Paulo: Editora Érica, 2014. HURTADO, E. G. Robot control . Interchopen, 2016. ROSÁRIO, J. M. Robótica industrial I: modelagem, utilização e programação . Barúna, 2012.		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
INTRODUÇÃO À MICROELETRÔNICA		
Ementa		
Noções gerais de microeletrônica; Análise e projeto de circuitos integrados analógicos e digitais; Tecnologias de fabricação de circuitos integrados; Projetos de circuitos VLSI.		
Pré-requisitos		
Eletrônica Analógica Avançada		
Bibliografia Básica		
SEDRA, A.; SMITH, C. Microeletrônica . 5. ed. São Paulo: Pearson, 2007. RAZAVI, B. Fundamentos de microeletrônica . Rio de Janeiro: LTC, 2010. ALAMO, J. D. Integrated microelectronic devices: physics and modeling . Pearson, 2017.		
Bibliografia Complementar		
TAUR, Y.; NING, T. H. Fundamentals of modern VLSI devices . 2nd ed. Cambridge University Press, 2013. BISHOP, O. Microelectronics- systems and devices . Routledge, 2017. BAKER, R. J. CMOS: circuit design, layout, and simulation . 4rd ed. Wiley-IEEE Press, 2019. BEHZAD, R. Design of analog CMOS integrated circuits . McGraw Hill, 2000. JAEGER, R.; BLALOCK, T. Microelectronic circuit design . 5rd ed. McGraw-Hill Companies, 2015.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
SISTEMAS EMBARCADOS		
Ementa		
<p>Problemas Fundamentais em Sistemas Embarcados, aplicações, mercado; Projetos de Hardware de sistemas embarcados; Software para sistemas embarcados, linguagens, RTOS; Co-projeto de Hardware e software em sistemas embarcados.</p>		
Pré-requisitos		
Sistemas Digitais Avançados		
Bibliografia Básica		
<p>DE OLIVEIRA, A. S.; DE ANDRADE, F. S. Sistemas embarcados: hardware e firmware na prática. 2. ed. São Paulo: Editora Érica, 2009.</p> <p>MARWEDEL, P. Embedded systems design: embedded systems foundations of cyber-physical systems, and the internet of things. 3rd ed. Springer, 2017.</p> <p>GANSSELE, J. The art of programming embedded systems. 2nd ed. Elsevier, 2008.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>DE ALMEIDA, R. R. Programação de sistemas embarcados- desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C. Rio de Janeiro: LTC, 2016.</p> <p>BARR, M.; MASSA, A. programming embedded systems: with C and GNU development tools. 2nd ed. O’Reilly, 2006.</p> <p>VAHID, F.; GIVARGIS, T. D. Embedded system design: a unified hardware/software introduction. Wiley, 2002.</p> <p>DENARDIN, G. W.; BARRIQUELLO, C. H. Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados. Blucher, 2019.</p> <p>WHITE, E. Making embedded systems: design patterns for great software. O’Reilly, 2011.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
ROBÓTICA MÓVEL		
Ementa		
Noções gerais, sensores, atuadores; Introdução ao controle não linear aplicado a robótica móvel; Filtros aplicados à localização e mapeamento; Introdução ao sistema Operacional para Robótica (ROS).		
Pré-requisitos		
Teoria de Controle		
Bibliografia Básica		
YoonSeok, P.; HanCheol, C.; RyuWoon, J.; TaeHoon, L. ROS robot programming . ROBOTIS Co. Ltd, 2017.		
QUIGLEY, M.; GERKEY, B.; SMART, W. D. Programming robots with ROS: a practical introduction to the robot operating system . O'Reilly Media, 2015.		
CHOSSET, H.; HUTCHINSON, S.; KANTOR, G. Principles of robot motion: theory, algorithms, and implementations . MIT Press, 2005.		
Bibliografia Complementar		
DOS SANTOS, W. E.; GORGULHO JÚNIOR, J. H. C. Robótica industrial: fundamentos, tecnologias, programação e simulação . São Paulo: Editora Érica, 2014.		
FECHINE, W. Robótica móvel . Novas Edições Acadêmicas, 2018.		
QUIGLEY, M.; GERKEY, B.; SMART, W. D. Robot Operating System (ROS) for absolute beginners: robotics programming made easy . Apress, 2018.		
MURRAY, R. M.; LI, Z.; SASTRY, S. S. A Mathematical introduction to robotic manipulaion . CRC Press, 1994.		
CORKE, P. Robotic, vision and control: fundamental algorithms in Matlab® . 2nd ed. Springer, 2017.		

2ª CICLO (NÚCLEO OPTATIVO- SISTEMAS DE ENERGIA)

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
SUBESTAÇÕES E EQUIPAMENTOS DE POTÊNCIA		
Ementa		
<p>Tipos de subestações em sistemas elétricos; Diagramas unifilares; Diagrama lógico de comando e de proteção; Estudos dos equipamentos de uma subestação: barramentos, transformador de força, transformadores de corrente e de potencial, para-raios, bancos de capacitores, reguladores de tensão, aterramento elétrico, chaves seccionadoras, barramentos e disjuntores; Malha de aterramento; Projetos de subestações; Operação da subestação; Aspectos de manutenção em subestações; Normas técnicas.</p>		
Pré-requisitos		
Análise de sistemas de energia		
Bibliografia Básica		
<p>MCDONALD, J. D. Electric power substations engineering. 3rd ed. CRC Press, 2016.</p> <p>BAYLISS, C.; HARDY, B. Transmission and distribution electrical engineering. 4rd ed. Newnes, 2012.</p> <p>MAMEDE, J. Subestações de alta tensão. Rio de Janeiro: LTC, 2021.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>GILL, P. Electrical power equipment maintenance and testing. 2rd ed. CRC Press, 2008.</p> <p>MAMEDE, J. Manual de equipamentos elétricos. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.</p> <p>MAMEDE, J. Instalações elétricas industriais. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.</p> <p>WILLIS H. Power distribution planning reference. 2. ed. CRC Press, 2004.</p> <p>LAKERVI E.; HOLMES, E. Electricity distribution network design. 2rd ed. IET, 2003.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
ESTABILIDADE DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA		
Ementa		
Modelo do Sistema Elétrico de Potência (SEP); Estabilidade angular transitória e a pequenas perturbações; Estabilidade de tensão; Estabilidade de frequência; Melhoria da estabilidade dos SEP e projeto de controladores.		
Pré-requisitos		
Análise de sistemas de energia, Teoria de controle		
Bibliografia Básica		
KUNDUR, P. Power system stability and control . McGraw-Hill, 1994. EXPÓSITO, A.; CONEJO, A.; CAÑIZARES, C. Sistemas de energia elétrica-análise e operação . Rio de Janeiro: LTC, 2011. VITTAL, V. et al. Power system control and stability . Wiley-IEEE Press, 2003.		
Bibliografia Complementar		
MILANO, F. et al. Eigenvalue problems in power systems . CRC Press, 2021. MACHOWSKI, J. et al. Power system dynamics: stability and control . 3rd ed. Wiley, 2020. GRAINGER J.; STEVENSON W. Power systems analysis . 2nd ed. McGraw Hill, 2016. SAUER, P.; PAI, M.; CHOW, J. Power system dynamics and stability: With Synchrophasor Measurement and Power System Toolbox . 2nd ed. Wiley, 2017. MILANO, F. Power system modeling and scripting . Springer, 2012.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS		
Ementa		
Princípios fundamentais dos sistemas de proteção; Tipos de relés; Proteção de linhas de transmissão; Proteção de transformadores; Proteção de geradores Proteção de barras, reatores e banco de capacitores; Proteção digital; Novas tecnologias aplicadas aos Sistemas Elétricos de Potência (SEP).		
Pré-requisitos		
Análise de sistemas de energia		
Bibliografia Básica		
SATO, F.; FREITAS, W. Análise de curto-circuito e princípios de proteção em sistemas de energia elétrica - Fundamentos e Prática. LTC, 2014.		
SILVA, E. Proteção de sistemas elétricos de potência . QualityMarker, 2014.		
MAMEDE, J.; MAMEDE, D. Proteção de sistemas elétricos de potência . 2. ed. LTC, 2020.		
Bibliografia Complementar		
MAMEDE, J. Instalações elétricas industriais . 9. ed. LTC, 2017.		
MAMEDE, J. Manual de equipamentos elétricos . 5. ed. LTC, 2019.		
HEWITSON, L.; BROWN, M.; BALAKRISHNAN, R. Practical power system protection . Newnes, 2004.		
COURY, D.; OLESKOVICZ, M.; GIOVANINI, R.. Proteção digital de sistemas elétricos de potência : dos relés eletromecânicos aos microprocessados inteligentes. Edusp, 2007.		
BLACKBURN, J.; DOMIN. Protective relaying : Principles and Applications. 4rd ed. CRC. 2014.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA		
Ementa		
Despacho econômico de unidades térmicas; Coordenação hidrotérmica; Estimação de estados; Fluxo de potência ótimo.		
Pré-requisitos		
Análise de sistemas de energia		
Bibliografia Básica		
<p>EXPÓSITO, A.; CONEJO, A.; CAÑIZARES, C. Sistemas de energia elétrica-Análise e Operação. São Paulo: LTC, 2011.</p> <p>WOOD, A. J.; WOLLENBERG, B.; SHEBLÉ, G. Power generation, operation and control. 3rd ed. Wiley, 2013.</p> <p>MONTICELLI, A. State estimation in electric power systems: a generalized approach. Springer, 1999.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>MURTY, P. Power system analysis. 2nd ed. Elsevier, 2017.</p> <p>VAAHEDI, E. Practical power system operation (IEEE press series on power and energy systems book 42). Wiley-IEEE, 2014.</p> <p>GRAINGER J., STEVENSON, W. Power systems analysis. 2nd ed. McGraw Hill, 2016.</p> <p>KIRSCHEN, D.; STRBAC, G. Fundamentals of power system economics. 2nd ed. John Wiley & Sons, 2018.</p> <p>NAGRATH, I. J; KOTHARI, D. Modern power system analysis. 4rd ed. McGraw-Hill, 2011.</p>		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
PLANEJAMENTO E CONFIABILIDADE DE SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA		
Ementa		
Planejamento da geração, transmissão e distribuição; conceitos básicos da teoria de confiabilidade; Avaliação da confiabilidade dos sistemas de geração, transmissão e distribuição; Aplicação de métodos probabilísticos ao planejamento.		
Pré-requisitos		
Análise de sistemas de energia, Processos estocásticos		
Bibliografia Básica		
BILLINTON, R.; Allan, R. Reliability evaluation of engineering systems: Concepts and Techniques . 3rd ed. Springer, 1995.		
BROWN, R. Electric power distribution reliability . 2nd ed. CRC Press, 2008.		
BILLINTON, R.; ALLAN, R. Reliability evaluation of power system . 2nd ed. Springer, 1996.		
Bibliografia Complementar		
MONTGOMERY, D.; RUNGER, G. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros . 7. ed. LTC, 2021.		
BILLINTON, R.; LI, W. Reliability assessment of electric power systems using Monte Carlo Methods . Springer, 1994.		
WENYUAN, L. Probabilistic transmission system planning . Wiley, 2011.		
ELMAKIAS, D. New computational methods in power system reliability . Springer, 2008.		
GRAINGER J.; STEVENSON, W. Power systems analysis . 2nd ed. McGraw Hill, 2016.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
QUALIDADE DE ENERGIA		
Ementa		
<p>Conceituação da qualidade de energia; Desequilíbrio de tensão; Variação de tensão de curta e longa duração; Cintilação de tensão; Sobretensões transitórias; Fundamentos de harmônicos; Soluções para problemas de qualidade de energia; Monitoramento da qualidade de energia; Metodologia de predição de índices de qualidade de energia; Índices de caracterização de qualidade de energia; Normas e padrões para qualidade de energia.</p>		
Pré-requisitos		
Análise de sistemas de energia		
Bibliografia Básica		
<p>KAGAN, N.; ROBBA, E.; SCHIMDT, H. Estimação de indicadores de qualidade da energia elétrica. Edgar Blucher, 2009.</p> <p>DUGAN, R. et al. Electrical power systems quality. 3rd ed. McGraw-Hill, 2012.</p> <p>PADMANABAN, S.; SHARMEELA, C.; NIELSEN, J. Power quality in modern power systems. Academic Press, 2020.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>LEÃO, R.; SAMPAIO, R.; ANTUNES, F. Harmônicos em sistemas elétricos. LTC, 2013.</p> <p>ARRILAGA, J.; WATSON, N. Power system harmonics. 2nd ed. John Wiley & Sons, 2003.</p> <p>SANTOS, S. Fundamentals of electric power quality. 2nd ed. Create space Independent Pub, 2010.</p> <p>Transmission and Distribution Committee of the IEEE Power & Energy Society. IEEE Std. 1159-2009 – IEEE recommended practice for monitoring electric power quality. Nova Iorque: IEEE, 2009.</p> <p>ALDABÓ, R. Qualidade na energia elétrica - Efeitos dos Distúrbios, Diagnósticos e Soluções. 2. ed. Artliber, 2013.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
ENERGIAS RENOVÁVEIS		
Ementa		
<p>Geração e uso de energia elétrica no Brasil e no mundo; Introdução às fontes renováveis; Recursos energéticos renováveis; Tipos de energias renováveis: solar, eólica, biomassa e hidráulica; Tecnologias de armazenamento de energia; Aplicações em sistemas isolados ou em sistemas conectados à rede; Veículos elétricos e sua integração às redes de eletricidade.</p>		
Pré-requisitos		
Fundamentos de circuitos elétricos		
Bibliografia Básica		
<p>ROSA, A. processos de energias renováveis. LTC, 2015.</p> <p>PINTO, O. Fundamentos de energia eólica. LTC. 2012.</p> <p>VILLALVA, M. Energia solar fotovoltaica: Conceitos e aplicações. 2. ed. Érica. 2012.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>FARRET, F.; SIMÕES, M. Integration of alternative sources of energy. 2nd ed. Wiley, 2017.</p> <p>NELSON, V.; STARCHER, K. Introduction to renewable energy. 2nd ed. CRC Press, 2015.</p> <p>MOMOH, J. Smart grid: Fundamentals of Design and Analysis. Wiley, 2012.</p> <p>LI, C. et al. Influences of electric vehicles on power system and key technologies of vehicle-to-grid (power systems). Springer, 2016.</p> <p>MORENO, N. Smart grids: modelagem regulatória de infraestruturas. Synergia Editora, 2015.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
FUNDAMENTOS DE TRANSITÓRIOS ELETROMAGNÉTICOS		
Ementa		
Introdução aos transitórios eletromagnéticos; Modelagem de equipamentos; Propagação de ondas em sistemas de potência; Técnicas para análise de transitórios eletromagnéticos; Sobreensões em sistemas de potência.		
Pré-requisitos		
Análise de Sistemas de Energia		
Bibliografia Básica		
ZANETTA L. Transitórios eletromagnéticos em sistemas de potência . Editora da USP, 2003.		
WATSON, N.; ARRILAGA, J. Power systems electromagnetic transients simulation . 2nd ed. IET, 2019.		
SLUIS, L. Transients in power systems . Wiley, 2001.		
Bibliografia Complementar		
AMETANI, A. NAGAOKA, N. BABA, Y. OHNO, T. YAMABUKI, K. Power system transients - theory and applications . 2nd ed. CRC, 2020.		
VELASKO, J. Transient analysis of power systems: a practical approach . Wiley, 2020.		
PAVELLA, M.; ERNST, D.; VEGA, D. Transient stability of power systems . Springer, 2000.		
AMETANI, A. Numerical analysis of power system transients and dynamics . IEEE, 2015.		
HAGINOMORI, E. Power system transient analysis: theory and practice using simulation programs (ATP-EMTP) . WILEY, 2016.		



2ª CICLO (NÚCLEO OPTATIVO- TELECOMUNICAÇÕES)

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
ANTENAS E MICROONDAS		
Ementa		
Guias de ondas; Ressonadores em microondas; Junções em microondas. Junções não-recíprocas em microondas; Características gerais das antenas; Antenas lineares de ondas estacionárias; Redes uniformes e não-uniformes de antenas; Alimentação de antenas e sistemas de balanceamento; Antenas para microondas. Antenas impressas.		
Pré-requisitos		
Ondas e Linhas		
Bibliografia Básica		
SADIKU, M. N. Elementos de eletromagnetismo . 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. RIOS, L. G. Engenharia de antenas . 6. ed. São Paulo: Blucher, 2002. RIBEIRO, J. A. J. Engenharia de microondas: fundamentos e aplicações . São Paulo: Editora Érica, 2009.		
Bibliografia Complementar		
JUNIOR FRENZEL, L. E. Fundamentos de comunicação eletrônica: linhas, micro-ondas e antenas . 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012. VISSER, H. J. Teoria e aplicações de antenas . São Paulo: LTC, 2014. POZAR, D. M. Microwave engineering . 4rd ed. John Wiley & Sons, 2011. BALANIS, C. A. Antenna theory: analysis and design . 4rd ed. Wiley, 2016. STUTZMAN, W. L. Antenna theory and design . 3rd ed. John Wiley & Sons, 2012.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES		
Ementa		
Sistemas de telefonia; Sistemas de Transmissão; Rádio Digital; Sistemas de comunicação por Fibras Ópticas; Sistemas de comunicação via satélite; Redes de Comunicação de Dados.		
Pré-requisitos		
Princípios de Telecomunicações		
Bibliografia Básica		
<p>JESZENSKY, P. J. Sistemas telefônicos. São Paulo: Editora Manole, 2003.</p> <p>KEISER, G. Comunicação por fibras ópticas. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.</p> <p>SANCHES, C. A.; MIYOSHI, E. M. Projetos de sistemas rádio. São Paulo: Editora Érica, 2008.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>NETO SOARES, V. Sistemas de telefonia: fundamentos, tecnologias e funcionamento de redes. São Paulo: Editora Érica, 2014.</p> <p>AGRAWAL, G. G. Sistemas de comunicação por fibra óptica. 4. ed. São Paulo: GEN LTC, 2014.</p> <p>KOLAWOLE, M. O. Satellite communication engineering. 2rd ed. CRC Press, 2017.</p> <p>YANG, S. M. Modern digital radio communication signals and systems. 2rd ed. Springer, 2022.</p> <p>FEY, A. F. Telefonia básica. Santa Catarina: Clube de Autores, 2020.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
COMUNICAÇÃO DIGITAL		
Ementa		
Fundamentos da teoria estatística da decisão; Análise no espaço de sinais; Receptores Ótimos para um Canal AWGN; Codificação de Canal; Modulação e codificação; Sincronização; Equalização; Técnicas de Espalhamento Espectral.		
Pré-requisitos		
Princípios de Telecomunicações, Processamento Digital de Sinais		
Bibliografia Básica		
<p>PIMENTEL, C. J. L. Comunicação digital. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.</p> <p>SKLAR, B.; HARRIS, F. Digital communications: fundamentals and applications. 3rd ed. Pearson, 2020.</p> <p>GALLAGER, R. G. Principles of digital communication. Cambridge University, 2008.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>CHITODE, DR. J. S. Digital communications: modulation, transmission, reception and coding. Amazon Digital Services LLC- KDP Print US, 2020.</p> <p>SPEIDEL, J. Introduction to digital communications. 2nd ed. Springer, 2021.</p> <p>LATHI, B. P.; DING, Z. Sistemas de comunicações analógicos e digitais modernos. 4. ed. São Paulo: LTC, 2012.</p> <p>LING, F. Synchronization in digital communication systems. Cambridge University Press, 2017.</p> <p>PRATT, J. W.; RAIFFA, H.; SCHLAIFER, R. Introduction to statistical decision theory. MIT, 2008.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
COMUNICAÇÃO MÓVEL		
Ementa		
Padrões e sistemas celulares; Canal radio-móvel; Predição e planejamento de cobertura; Planejamento de capacidade para sistemas celulares.		
Pré-requisitos		
Princípios de Telecomunicações		
Bibliografia Básica		
<p>DE ALENCAR, M. S. Telefonia celular digital. 3. ed. São Paulo: Editora Érica, 2013.</p> <p>OSSEIRAN, A.; MONSERRAT, J. F.; MARSCH, P. 5G mobile and wireless communications technology. Cambridge Univeristy Press, 2016.</p> <p>RAPPAPORT, T. S. Comunicação sem fio: princípios e práticas. 2. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2008.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>HAUPT, R. L. Wireless communications systems: an introduction. Wiley-IEEE Press, 2019.</p> <p>GIBSON, J. D. Mobile communications handbook. 3rd ed. CRC, 2012.</p> <p>PRASAD, A.; ET AL. End-to-end mobile communications: evolution to 5g. McGraw-Hill Companies, 2020.</p> <p>GUIMARÃES, V. O. C. Redes móveis- tecnologias e espectro de frequências: planejamento das tecnologias e espectro para redes móveis. Novas Edições Acadêmicas, 2015.</p> <p>TSE, D.; VISWANATH, P. Fundamentals of wireless communication. Cambridge University Press, 2005.</p>		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
TEORIA DA INFORMAÇÃO E DA CODIFICAÇÃO		
Ementa		
Fundamentos da teoria da informação; Capacidade de canal; Codificação de fonte; Compressão de informação; Introdução aos campos finitos; Códigos de blocos lineares, cíclicos, convolucionais, Reed-Solomon, concatenados e entrelaçados; Protocolos ARQ.		
Pré-requisitos		
Princípios de Sistemas Digitais, Princípios de Telecomunicações		
Bibliografia Básica		
HAYKIN, S.; MOHER, M. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais . 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.		
STONE, J. V. Information theory a tutorial introduction . Tutorial Introductions, 2015.		
LIN, S.; COSTELLO, D. J. Error control coding: Fundamentals and applications . 2nd ed. Prentice Hall, 2004.		
Bibliografia Complementar		
REZA, F. M. An introduction to information theory . Dover Publications, 2010.		
COVER, T. M.; THOMAS, J. A. Elements of information theory . 2nd ed. Wiley-Interscience, 2006.		
PROAKIS, J.; SALEHI, M. Digital communications . 5rd ed. McGraw-Hill, 2007.		
VITERBI, A. J.; OMURA, J. K. Principles of digital communication and coding . Doves Publications, 2009.		
KARVE, S. An introduction to channel coding and techniques: linear block codes and cyclic codes . LAP Lambert Academic Publishing, 2018.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
TV DIGITAL		
Ementa		
<p>Conceitos básicos de TV analógica; Tipos de modulação para TV; TV digital; Compressão de vídeo; Compressão de áudio; Codificação de canal; Padrões de TV digital; Vídeo streaming e IPTV; Projeto de sistemas de televisão.</p>		
Pré-requisitos		
Princípios de Telecomunicações		
Bibliografia Básica		
<p>DE ALENCAR, M. S. Televisão digital. 2. ed. São Paulo: Editora Érica, 2010.</p> <p>MEGRICH, A. Televisão digital: princípios e técnicas. São Paulo: Editora Érica, 2014.</p> <p>ROBIN, M. Digital television fundamentals: design and installations of vídeo and audio systems. 2rd ed. McGraw-Hill, 2000.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>SIMPSON, W. Video over IP- Iptv, Internet vídeo, H.264, P2p, Web Tv, and streaming: a complete guide to understanding the technology. 2rd ed. Routledge, 2015.</p> <p>FISCHER, W. Digital vídeo and áudio broadcasting technology: a practical engineering guide. 4rd ed. Springer, 2021.</p> <p>POHLMANN, K. C.; KEN, P. Principles of digital audio. 6rd ed. McGraw-Hill, 2010.</p> <p>LUNDSTROM, L. Understanding digital televison: an introduction to Dvb systems with satellite, cable, broadband and terrestrial TV distribution. Routledge, 2006.</p> <p>BENOIT, H. Satellite televison: analogue and digital reception techniques. Butterworth-Heinemmann, 1999.</p>		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
SEGURANÇA DA COMUNICAÇÃO		
Ementa		
Modelos de segurança de redes; Criptografia simétrica: Técnicas e principais algoritmos; Criptografia assimétrica: Técnicas e Algoritmos; Criptografia RSA; Funções Hash; Protocolos de segurança na comunicação em redes.		
Pré-requisitos		
Redes de Computadores, Princípios de Telecomunicações, Princípios de Sistemas Digitais		
Bibliografia Básica		
STALLINGS, W. Criptografia e segurança de redes: princípios e práticas . 6. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2014.		
TERADA, R. Segurança de dados: criptografia em rede de computador . 2. ed. São Paulo: Blucher, 2008.		
ALMEIDA, P.; NAAP, D. Criptografia e segurança . Porto: Publindústria, 2017.		
Bibliografia Complementar		
DE MORAES, A. F. Segurança em redes: fundamentos . São Paulo: Editora Érica, 2010.		
MCNAB, C. Avaliação de segurança de redes: conheça a sua rede . São Paulo: Novatec Editora, 2017.		
ZOCHIO, M. F. Introdução à criptografia . São Paulo: Novatec Editora, 2016.		
MIHAILESCU, M. I.; NITA, S. L. Cryptography and cryptanalysis in Matlab: creating and programming advanced algorithms . Apress, 2021.		
MAIWALD, E. Network security . 3rd ed. McGraw-Hill, 2012.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
REDES DE TELECOMUNICAÇÕES		
Ementa		
Redes com comutação de circuitos; Redes de Acesso e Redes de Transporte; Tecnologias para redes backbones; Redes multimídia baseadas em IP; Redes convergentes.		
Pré-requisitos		
Redes de Computadores, Princípios de Telecomunicações		
Bibliografia Básica		
<p>POIKSELKÄ, M.; MAYER, G. The IMS: multimedia concepts and services. 3rd ed. Wiley, 2009.</p> <p>HERSENT, O.; BOSWARTHICK, D.; ELLOUMI, O. The internet of things: key applications and protocols. Wiley, 2012.</p> <p>KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. Redes de Computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 6. Ed. São Paulo: Pearson, 2013.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>IBE, O. C. Converged network architectures: delivering voice over IP, ATM, and Frame Relay. Wiley, 2001.</p> <p>YAMANAKA, N. High-performance backbone network technology. CRC Press, 2004.</p> <p>BLOKDYK, G. Circuit switched network: a complet guide. 5STARCooksa, 2021.</p> <p>TANENBAUM, A. S. Redes de computadores. 5. Ed. São Paulo: Pearson, 2011.</p> <p>HU, F. Security and privacy in internet of things (IoTs): models, algorithms, and implementations. CRC Press, 2016.</p>		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
TÓPICOS ESPECIAIS		
Ementa		
A disciplina de tópicos especiais não possui ementário pré-definido, pois visa proporcionar oportunidade de aprofundamento de estudos ligados a temas que correspondam às disciplinas do Curso de Engenharia Elétrica, às linhas de pesquisa e aos projetos de pesquisa do corpo docente e discente do curso; assegurando ainda o diálogo interdisciplinar por intermédio da abordagem de temas contemporâneos.		
Pré-requisitos		
-		
Bibliografia Básica		
Bibliografia básica a critério do docente que irá lecionar o tópico especial.		
Bibliografia Complementar		
Bibliografia complementar a critério do docente que irá lecionar o tópico especial.		

2ª CICLO (NÚCLEO OPTATIVO- DISCIPLINAS COMUNS A TODAS AS ÊNFASES)

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
REDES DE COMPUTADORES		
Ementa		
<p>Conceitos básicos de redes de computadores; Modelos de Referência OSI e TCP/IP; Camada Física e seus diferentes meios de transmissão de dados; Camada de Enlace com os principais protocolos de acesso ao meio; Camada de Rede e Roteamento; Camada de Transporte- TCP e UDP; Fundamentos segurança em redes de computadores.</p>		
Pré-requisitos		
Sistemas Digitais Avançados		
Bibliografia Básica		
<p>TANENBAUM, A. S. Redes de computadores. 5. Ed. São Paulo: Pearson, 2011.</p> <p>FOROUZAN, B. A. Comunicação de dados e redes de computadores. 4. Ed. Porto Alegre: AMGH, 2007.</p> <p>KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down. 6. Ed. São Paulo: Pearson, 2013.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>COMER, D. E. Redes de computadores e internet. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.</p> <p>CABRAL, A. L.; SERAGGI, M. R. Redes de computadores: teoria e prática. São Paulo: Senac, 2017.</p> <p>MOTA FILHO, J. E. Análise de tráfego em redes TCP/IP: utilize TCpdump na análise de tráfegos em qualquer sistema operacional. São Paulo: Novatec Editora, 2013.</p> <p>SOARES, L. F. G; LEMOS, G.; COLCHER, S. Redes de computadores: das LAN's, MAN's e WAN's às redes ATM. 2. Ed. São Paulo: Editora Campus, 1995.</p> <p>BUNGART, J. W. Redes de computadores: fundamentos e protocolos. São Paulo: Editora Senai, 2017.</p>		



Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
INTRODUÇÃO À APRENDIZAGEM DE MÁQUINAS		
Ementa		
Noções gerais; Modelos lineares para regressão e classificação; Modelos não-lineares para regressão e classificação; Introdução à aprendizagem não supervisionada.		
Pré-requisitos		
Processos Estocásticos, Métodos Numéricos e Otimização		
Bibliografia Básica		
NORVING, P. P. Inteligência artificial . 3. Ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2013. PEDRYCZ, W. Introdução à inteligência artificial: uma abordagem não técnica . São Paulo: Novatec Editora, 2020. HAYKIN, S. S. Redes neurais: princípios e práticas . 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.		
Bibliografia Complementar		
DA SILVA, I. N. Redes neurais artificiais para engenharia e ciências aplicada: fundamentos teóricos e aspectos práticos . 2. Ed. São Paulo: Artliber, 2016. LINDEN, R. Algoritmos genéticos . 3. Ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012. HARRISON, M. Machine learning- Guia de referência rápida: trabalhando com dados estruturados em Python . São Paulo: Novatec Editora, 2019. MICHALEWICZ, Z.; FOGEL, D. B. How to solve it: modern heuristics . 2. rnd. Springer, 2010. CHEN, G.; PHAM, T. T. Introduction to fuzzy sets, fuzzy logic, and fuzzy control systems . CRC Press, 2000.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
REDES INDUSTRIAIS		
Ementa		
<p>Introdução às Redes Industriais; Características de redes industriais; Hierarquia e classificação de redes industriais; Protocolos de comunicação para redes de automação; Introdução às Redes sem fio; Projetos de redes industriais de comunicação; Projeto de redes e integração de redes industriais com sistemas SCADA, MES e ERP; Indústria 4.0.</p>		
Pré-requisitos		
Sistemas Digitais Avançados		
Bibliografia Básica		
<p>WILAMOWSKI, B. M.; J. D. IRWIN. Industrial communication systems: the industrial electronics handbook. CRC Press: 2017.</p> <p>LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. D. Redes industriais: características, padrões e aplicações. São Paulo: Editora Érica, 2014.</p> <p>ANDERSON, G. D. Industrial network basics: practical guides for the industrial technician. Createspace, 2014.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>ALMEIDA, P. S. Indústria 4.0: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial. São Paulo: Editora Érica, 2019.</p> <p>LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. D. Redes industriais para automação industrial: As-I, Profibus e Profinet. São Paulo: Editora Érica, 2010.</p> <p>PARK, J.; MACKAY, S.; WRIGHT, E. Practical data communications for instrumentation and control. Newnes: 2003.</p> <p>LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. D. Redes sem fio para automação industrial. São Paulo: Editora Érica, 2013.</p> <p>GARCIA JUNIOR, E. Introdução a sistemas de supervisão, controle e aquisição de dados- SCADA. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
SISTEMAS DE ACIONAMENTO		
Ementa		
Componentes de um sistema de acionamento; Diagramas de Comandos Elétricos; Características requeridas de um sistema de acionamento; Seleção dos componentes de um sistema de acionamento; Partida e frenagem de motores elétricos; Sistemas de acionamento básico para motores com componentes de estado sólido; Dinâmica dos sistemas de acionamento; Aplicações industriais.		
Pré-requisitos		
Máquinas Elétricas		
Bibliografia Básica		
FRANCHI, C. M. Acionamentos elétricos . 5. Ed. São Paulo: Editora Érica, 2009. NASCIMENTO JÚNIOR, G. G. Comandos elétricos: teoria e atividades . 2. Ed. São Paulo: Editora Érica, 2018. BIM, E. Máquinas elétricas e acionamento . 4. Ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2018.		
Bibliografia Complementar		
FILIPPO FILHO, G.; DIAS, A. R. Comandos elétricos: componentes discretos, elementos de manobra e aplicações . São Paulo: Editora Érica, 2014. CARNIELLI, A. L. A. Circuitos de comandos elétricos: circuitos com contadores, relés, fotocélulas, interruptor horário, chaves boia . Independently Published, 2016. SENAI-SP. Máquinas elétricas e acionamentos: prática . São Paulo: Editora Senai, 2016. CARVALHO, G. Comandos Elétricos: teoria e atividades . São Paulo: Editora Érica, 2011. GOMES, S. R. Partida de motores elétricos industriais . Clube de Autores, 2020.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
CONFIABILIDADE		
Ementa		
Modelagem de sistemas; Confiabilidade e taxa de falha; Confiabilidade de sistemas utilizando distribuições de probabilidades; Cadeias de Markov; Cálculo aproximado da confiabilidade de sistemas; Simulação de Monte Carlo; Manutenção de sistemas.		
Pré-requisitos		
--		
Bibliografia Básica		
<p>BILLINTON, R.; ALLAN, R. N. Reliability evaluation of engineering systems: concepts and techniques. New York: Plenum Press, 1992.</p> <p>LEWIS, E. E.; SAHAY, C.; BRENEMAN, J. E. Introduction to reliability engineering. 3rd ed. New York: Wiley, 2022.</p> <p>O'CONNOR, P. D. T.; KLEYNER, A. Practical Reliability Engineering. 5rd ed. Wiley, 2012.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>BAZOVSKY, I. Reliability theory and practice. Dover Publications, 2004.</p> <p>GULATI, R. Maintenance and reliability best practices. 3rd ed. Industrial Press, 2020.</p> <p>MODORRES, M.; KAMINSKIY, M. P.; KRIVTSOV, V. Reliability engineering and risk analysis: a practical guide. 3rd ed. CRC Press, 2016.</p> <p>FOGLIATO, F. F.; RIBEIRO, J. L. D. Confiabilidade e manutenção industrial. Rio de Janeiro: LTC, 2009.</p> <p>LAFRAIA, J. R. B. Manual e confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
LIBRAS: LINGUAGEM BRASILEIRA DE SINAIS		
Ementa		
<p>Conteúdos gerais para a comunicação básica com surdos utilizando a língua da modalidade visual e gestual da Comunidade Surda: Língua Brasileira de Sinais – Libras; Vocabulário inicial para uso da Libras no contexto escolar visando a comunicação bilíngue.</p>		
Pré-requisitos		
--		
Bibliografia Básica		
<p>GOÊS, M. C. R. Linguagem, surdez e educação. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.</p> <p>DE QUADROS, R. M.; KARNOPP, L. B. Língua de Sinais Brasileira: estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.</p> <p>CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira: o mundo do surdo em Libras- comunicação, religião e eventos. São Paulo: Edusp, 2005.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>HOUCH, I.; SIPANS, P. O grande livro de Libras: Língua Brasileira de Sinais. Camelot Editora, 2021.</p> <p>DE CASTRO, A. R.; DE CARVALHO, I. S. Comunicação por Língua Brasileira de Sinais. 5. ed. Distrito Federal: Senac Distrito Federal, 2019.</p> <p>GESSER, A. Libras, que língua é essa? Parábola, 2015.</p> <p>DE QUADROS, R. M. Educação de surdos: a aquisição da linguagem. Artmed, 1997.</p> <p>DE QUADROS, R. M. Libras. Ipiranga: Parábola, 2019.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	2	1
Nome da Disciplina		
EDUCAÇÃO AMBIENTAL		
Ementa		
<p>Conceitos, aplicação e metodologias de Educação Ambiental; Fundamentos cognitivos, estéticos e sociais da Educação Ambiental; História da educação ambiental; Lei Federal 9.795 que institui a Política Nacional da Educação Ambiental; Como formular uma pedagógica para construção de conceitos relativos a biosfera, ambiente, cidadania ambiental, desenvolvimento sustentável, saúde integral, a crise ambiental; Metodologia para a concepção participativa de planos, programas e projetos de educação ambiental</p>		
Pré-requisitos		
--		
Bibliografia Básica		
<p>DIAZ, A. P. Educação ambiental como projeto. Porto Alegre: Artmed, 2000.</p> <p>HAMMES, V. S. Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável: construção da proposta pedagógica. vol. 1. Rio de Janeiro: Globo, 2004.</p> <p>CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental – a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>PARDO, M. B. L. Princípios da educação: planejamento do ensino. Ribeirão Preto: Culto à Ciência, 1997.</p> <p>DIAS, G. Educação ambiental: princípios e práticas. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.</p> <p>PORTILHO, F. Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2010.</p> <p>RASTOIN-FAUGERON, F. O meio ambiente: por que não devemos jogar papel no chão. São Paulo: Ática, 2006.</p> <p>AMARAL, I. A. Educação ambiental e ensino de ciências: uma história de controvérsias. Proposições, 2001.</p>		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
ÉTICA E CIDADANIA		
Ementa		
Ética: definição, campo, objetivo e seus intérpretes; A constituição do sujeito ético, de Platão a Pós-Modernidade; Ética e o pensamento científico; Cidadania: conceito, bases históricas e questões ideológicas.		
Pré-requisitos		
--		
Bibliografia Básica		
ARISTÓTELES. Ética a Nicômacos . Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1985.		
KANT, E. Crítica da razão prática . Rio de Janeiro: Ediouro, 1989.		
RIDLEY, M. As origens da virtude: um estudo biológico da solidariedade . Rio/São Paulo: Record, 2000.		
Bibliografia Complementar		
SILVA, M. F. G. Ética e Economia . Rio de Janeiro: Campus, 2007.		
ARBEX JR.; J.; TOGNOLLI, C. J. O século do crime . São Paulo: Boitempo Editorial, 1996.		
TUGENDHAT, E. Lições sobre ética . Petrópolis: Vozes, 1996.		
GALLO, S. Ética e cidadania: caminhos da filosofia: elementos para o ensino da Filosofia . São Paulo: Papyrus, 2005.		
SINGER, P. Ética prática . 4. ed. Martins Fontes- Selo Martins, 2018.		

Código		
-		
Carga Horária (horas)	Créditos Teóricos	Créditos Práticos
60	4	0
Nome da Disciplina		
POLÍTICAS PÚBLICAS		
Ementa		
<p>Conceitos e métodos de estudos e avaliação de políticas públicas; Estudo do processo de formulação e decisão das políticas públicas; Implantação de políticas públicas; Avaliação de Impactos das políticas públicas na sociedade, economia e meio ambiente.</p>		
Pré-requisitos		
--		
Bibliografia Básica		
<p>SANTOS, W. G. A trágica condição da política social. In: Dilemas do Welfare-State e Mudanças no enfoque de Políticas Públicas. São Paulo, 2002.</p> <p>BAUMANN, Z. Em Busca da Política. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000</p> <p>ARRETCHE, M. Federalismo e políticas sociais no Brasil: problemas de coordenação e autonomia. São Paulo: Perspectiva, 2004</p>		
Bibliografia Complementar		
<p>COUTINHO, N. C. Representação de interesses: Formulação de Políticas e Hegemonia. In: TEIXEIRA, Sônia Fleury (org). Reforma Sanitária: em busca de uma teoria. São Paulo: Cortez, 1995.</p> <p>TEIXEIRA, E. C. O local e o global: limites e desafios da participação cidadão. São Paulo: Cortez, 2001.</p> <p>OHN, M. G. (org). Movimentos Sociais no início do século XXI: antigos e novos atores. Rio de Janeiro, 2003.</p> <p>SANTOS, B. S. Poderá o Direito ser emancipatório? Revista Crítica de Ciências Sociais, 65, maio, 2003</p> <p>MENDES, G. F. (org); PAIVA, P. (org). Políticas públicas no Brasil. São Paulo: Saraiva, 2017.</p>		



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos Termos da Lei 5.152 de 21/10/1966, São Luís, Maranhão

ANEXO II

FLUXOGRAMA DE DISCIPLINA DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA (1ª CICLO E 2ª CICLO)



N. Básico = 1110 H						N. Diretivo = 300 H		N. Optativo = 660 H		Atividades = 90 H		UCE= 240 H		N. Profissionalizante= 810 H		N. Optativas = 360 H		Atividades= 310 H		UCE= 165 H	
Cálculo Diferencial 60H-4TOP	Cálculo Integral 60H-4TOP	Funções de Várias Variáveis 60H-4TOP	Fenômenos Eletromagnéticos 60H-2T1P	Fenômenos Oscilatórios 60H-2T1P	Administração e Economia 30H-2TOP	Princípios de Telecomunicações 60H-4TOP	Instalações Elétricas 90H-4T1P	Laboratório Interdisciplinar III 60H-0T2P	Estágio Supervisionado 220H												
Vetores e Geometria Analítica 60H-4TOP	Meio Ambiente e Sustentabilidade 30H-2TOP	Ciência e Tecnologia dos Materiais 60H-4TOP	Probabilidade e Estatística 60H-4TOP	Princípios de Sistemas Digitais 60H-4TOP	Análise de Sinais e Sistemas 60H-4TOP	Laboratório Interdisciplinar I 60H-0T2P	Laboratório Interdisciplinar II 60H-0T2P	Optativa II 60H-4TOP	TCC 60H												
Fundamentos de Computação 60H-2T1P	Álgebra Linear 60H-4TOP	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias 60H-4TOP	Matemática Aplicada à Engenharia 60H-4TOP	Eletrônica Analógica 60H-4TOP	Conversão Eletromagnética de Energia 60H-4TOP	Máquinas Elétricas 60H-4TOP	Instrumentação Eletrônica 60H-2T1P	Optativa III 60H-4TOP	Atividades Complementares II 30H												
Química Geral e Inorgânica 60H-4TOP	Algoritmos e Estrutura de Dados 60H-2T1P	Desenho Universal 60H-2T1P	Calculo Numérico 60H-2T1P	Métodos Numéricos e Otimização 60H-4TOP	Sistemas Digitais Avançados 60H-4TOP	Análise de Sistemas de Energia 60H-4TOP	Gestão de Projetos para Engenharia Elétrica 30H-2TOP	Optativa IV 60H-4TOP	UCE III 60H												
Química Experimental 30H-0T1P	Fenômenos Mecânicos 60H-2T1P	Mecânica dos Sólidos 60H-4TOP	Fenômenos de Transporte 60H-2T1P	Circuitos de Corrente Alternada 60H-4TOP	Eletrônica Analógica Avançada 60H-4TOP	Eletrônica de Potência 60H-4TOP	Processamento Digital de Sinais 60H-4TOP	Optativa V 60H-4TOP	Total do Curso 4045 H												
Leitura e Produção Textual 30H-2TOP	Metodologia Científica e Tecnológica 30H-2TOP	Introdução às Engenharias 30H-2TOP	Fundamentos de Circuitos Elétricos 75H-5TOP	Ondas e Linhas 75H-5TOP	Processos Estocásticos 60H-4TOP	Teoria de Controle 60H-4TOP	Distribuição de Energia 60H-4TOP	Optativa VI 60H-4TOP													
Ciência, Tecnologia e Sociedade 30H-2TOP	Físico-Química Fundamental 30H-2TOP	UCE III 40H	UCE IV 40H	UCE V 40H	UCE VI 40H	Optativa I 60H-2T1P	Geração de Energia Elétrica 30H-2TOP	UCE II 60H													
UCE I 40H	UCE II 40H					TCC I e II e Atividades Complementares 90H	UCE I 45H														
1ª Ciclo						Edital de Reingresso		2ª Ciclo													

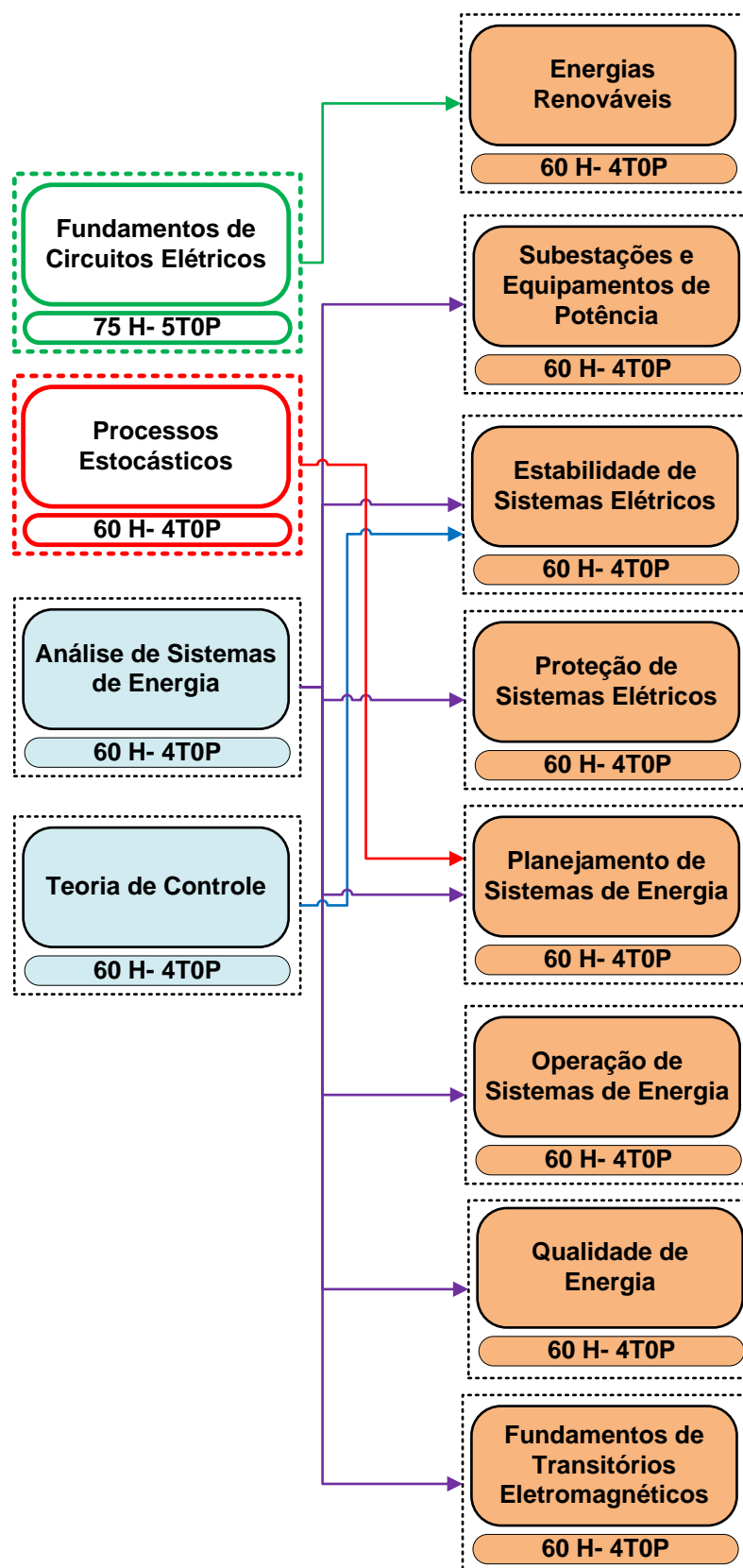


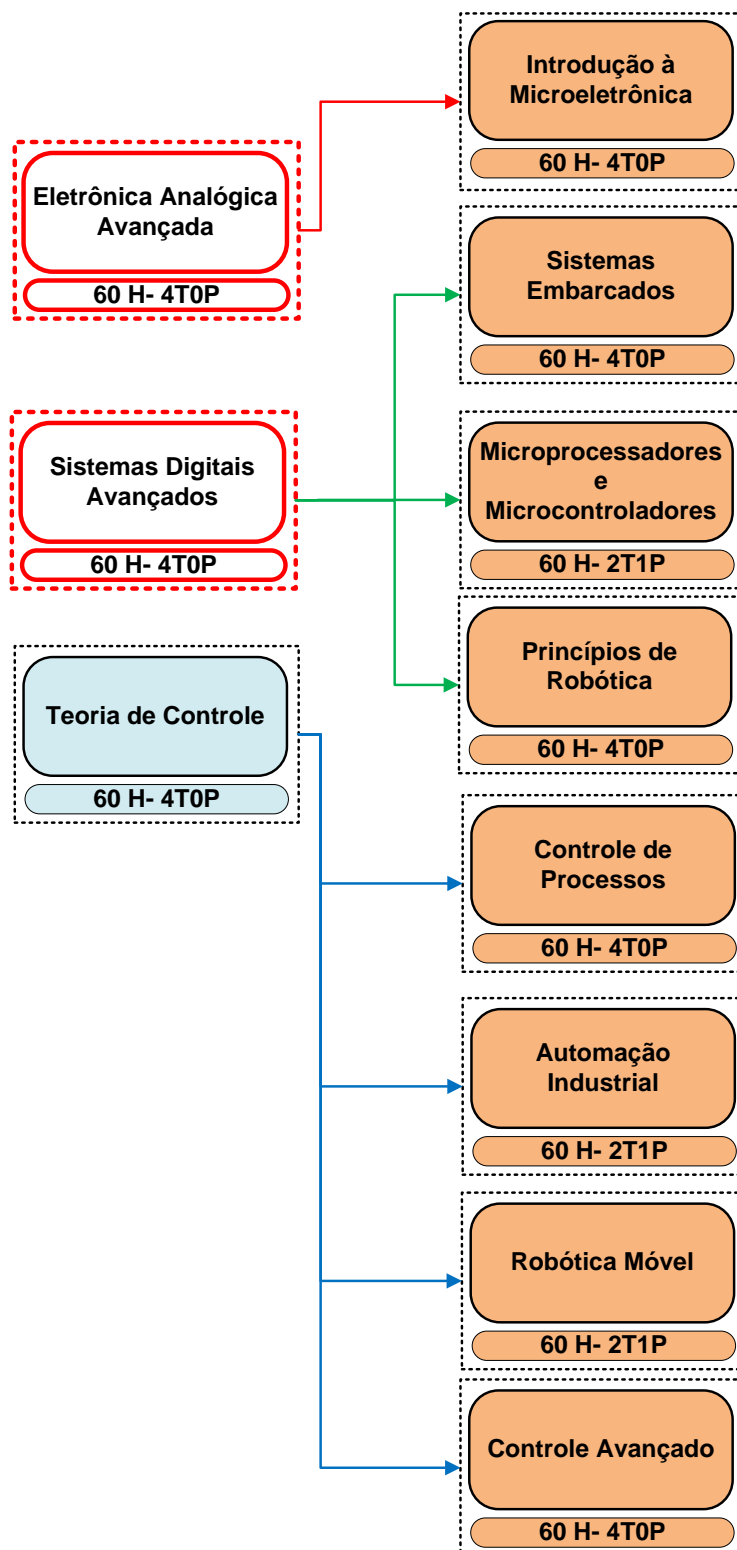
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

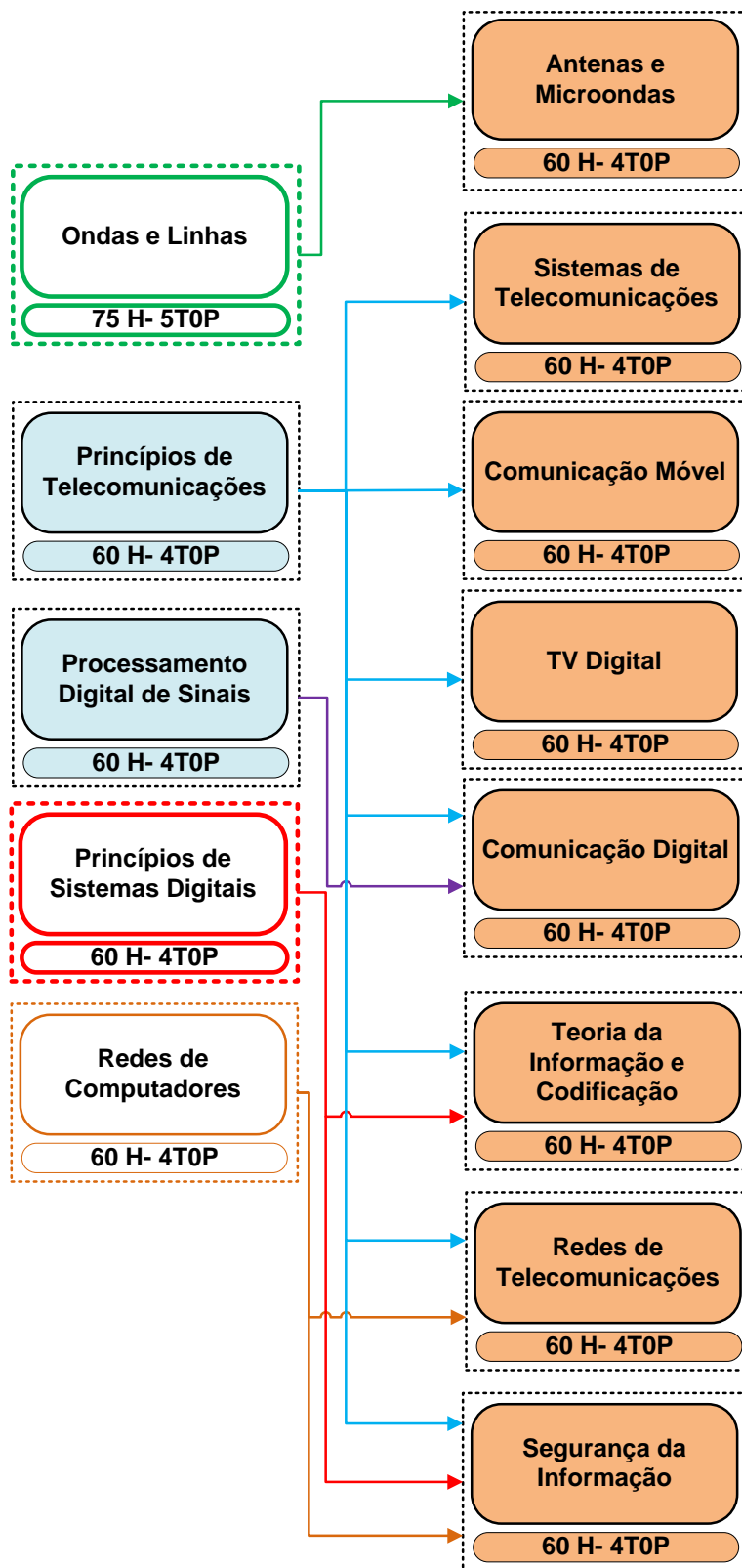
Fundação Instituída nos Termos da Lei 5.152 de 21/10/1966, São Luís, Maranhão

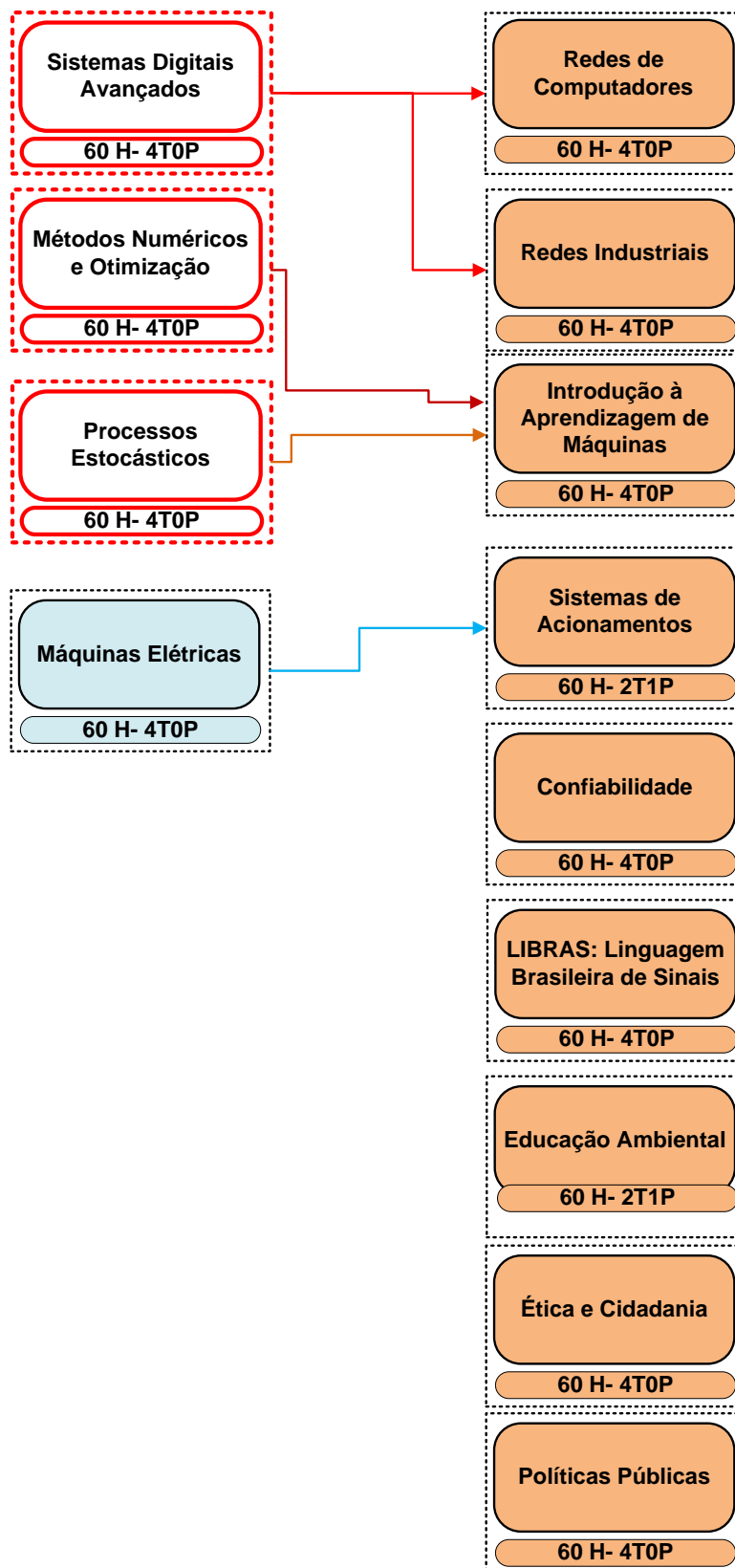
ANEXO III

FLUXOGRAMA DE DISCIPLINAS OPTATIVAS DO SEGUNDO CICLO











UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos Termos da Lei 5.152 de 21/10/1966, São Luís, Maranhão

ANEXO IV

PROFESSORES DO CURSO BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Tabela 17– Professores do Curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia

-	Nome	Titulação	CH	Regime de trabalho	Área de atuação
1	Anderson Alles de Jesus	Doutor	40	DE	Computação
2	Alyson Bruno Fonseca Neves	Doutor	40	DE	Física
3	Antônio Rodrigues da Cunha	Doutor	40	DE	Física
4	Bruno Roberto Silva de Moraes	Mestre	40	DE	Computação
5	Edson Nunes Costa Paura	Doutor	40	DE	Física
6	Geraldo Cesar Zambrzycki	Doutor	40	DE	Desenho
7	Gisélia Brito dos Santos	Doutora	40	DE	Letras
8	Helma de Souza Pinto	Mestre	40	DE	Administração
9	Ivanilson Sousa da Costa	Doutor	40	DE	Engenharia Mecânica
10	Jefferson Fontinele da Silva	Doutor	40	DE	Computação
11	Mateus Ribeiro Lage	Doutor	40	DE	Química
12	Osmar Pedrochi Júnior	Doutor	40	DE	Matemática
13	Paulo Cristiano Queiroz Moraes	Mestre	40	DE	Matemática
14	Queli Cristina Fidelis	Doutora	40	DE	Química
15	Raibel de Jesus Arias Cantillo	Doutor	40	DE	Matemática
16	Regina Maria Mendes Oliveira	Doutora	40	DE	Química



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos Termos da Lei 5.152 de 21/10/1966, São Luís, Maranhão

ANEXO V

NORMA REGULAMENTAR CCEE/CCBL N° 08/2022 (NORMA DE TCC)

NORMA REGULAMENTAR CCEE/CCBL N° 08/2022

Atualiza as Normas que regem o Trabalho de Conclusão de Curso, no âmbito do curso de Engenharia Elétrica do Centro de Ciências de Balsas da Universidade Federal do Maranhão.

O **Colegiado de Curso de Engenharia Elétrica** do Centro de Ciências de Balsas da Universidade Federal do Maranhão, no uso de suas atribuições estatutárias e regimentais;

Considerando a Resolução N° 278-CONSUN de 13 de junho de 2017 que aprova a criação do curso de graduação em Engenharia Elétrica, grau Bacharelado, modalidade presencial, ofertado no Centro de Ciências de Balsas.

Considerando a Resolução N° 1.892/2019-CONSEPE, de 28 de junho de 2019, que dispõe sobre as Normas Regulamentadoras dos Cursos de Graduação da Universidade Federal do Maranhão (UFMA);

Considerando ainda o Art. 79 da Resolução N° 1.892/2019-CONSEPE, de 28 de junho de 2019: “*Os Colegiados de Curso deverão elaborar normas complementares que regulamentem o TCC, prevendo as modalidades, os prazos, os procedimentos, a orientação, a escolha ou a mudança do orientador, a banca examinadora, os critérios de avaliação, dentre outros aspectos que os Colegiados de Curso julguem convenientes ao bom andamento da produção acadêmica*”;

RESOLVE:

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

- Art. 1º** Regulamentar as Normas que regem o Trabalho de Conclusão de Curso, no âmbito do curso de Engenharia Elétrica do Centro de Ciências de Balsas (CCBL) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).
- Art. 2º** O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Engenharia Elétrica deverá ser desenvolvido individualmente e exclusivamente nas modalidades monografia ou artigo científico.
- Art. 3º** O desenvolvimento do TCC é obrigatório para todos os estudantes do curso de Engenharia Elétrica do CCBL.

CAPÍTULO II *DA ORIENTAÇÃO DE TCC*

Art. 4º O TCC deve ser desenvolvido, preferencialmente, sob a orientação de um docente lotado na Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica do CCBL, à escolha do aluno.

Art. 5º Professores de outros cursos da Universidade Federal do Maranhão, doravante professores externos, podem orientar trabalhos de estudantes do curso de Engenharia Elétrica desde que o tema abordado tenha afinidade com a diretriz curricular do curso.

Art. 6º Professores externos que estejam interessados em orientar TCC no âmbito do curso devem fazer solicitação formal ao Colegiado do Curso por meio de requerimento contendo anexo Projeto de Trabalho a ser desenvolvido e currículo *Lattes* do requerente.

§1º: O requerimento deve ser realizado dentro do prazo estabelecido no calendário de TCC do semestre;

§2º: Devem constar no Projeto de Trabalho referido no *caput* os seguintes itens:

- i. Título do projeto;
- ii. Resumo;
- iii. Objetivos gerais e específicos;
- iv. Metodologia;
- v. Descrição e cronograma das atividades a serem desenvolvidas com o aluno;
- vi. Referências.

§3º: O Colegiado de Curso analisará o pedido levando em consideração a adequação do currículo *Lattes* do requerente com o Projeto de Trabalho.

§4º: Os professores externos poderão orientar no máximo 01 (um) estudante do Curso de Engenharia Elétrica por período.

Art. 7º A coorientação, se houver, pode ser exercida por qualquer pessoa que possua no mínimo pós-graduação na área do tema do TCC.

Art. 8º O vínculo entre orientador e orientando poderá ser desfeito por solicitação formal de qualquer uma das partes ao Colegiado de Curso, devendo-se constar na solicitação os motivos para tal.

§1º: O colegiado de curso julgará o pedido de que trata o caput definindo os procedimentos cabíveis para a situação incluindo: troca de orientador com ou sem continuação do trabalho, cancelamento da matrícula do orientando no componente curricular, extensão ou não de prazo para submissão do trabalho além de outras medidas que julgar cabíveis à situação.

§2º: A possibilidade de troca de orientador deve estar condicionada à disponibilidade e interesse de outro docente para assumir a orientação do trabalho e tempo hábil para conclusão do TCC.

CAPÍTULO III

DA MATRÍCULA DO TRABALHO E DO DESENVOLVIMENTO

Art. 9º Para matrícula na componente curricular TCC junto à Coordenação de Curso, o estudante, orientador e coorientador (caso houver) devem requerer a inscrição em TCC, utilizando o modelo de Requerimento de Matrícula em TCC constante do **Anexo I**, fornecido pela Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica do CCBL.

§1º O prazo para inscrição na componente curricular TCC deve obedecer ao cronograma disponibilizado pela Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica.

Art. 10º O TCC deverá conter obrigatoriamente os seguintes elementos pré-textuais: capa, folha de rosto, folha de aprovação e ficha catalográfica.

Parágrafo único: Os elementos pré-textuais do TCC deverão obedecer às normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Art. 11º O TCC, na modalidade monografia, deve conter como elementos textuais, no mínimo, os seguintes campos: introdução, objetivo geral e objetivos específicos, metodologia ou materiais e métodos, resultados e discussão, conclusão e referências bibliográficas.

Parágrafo único: A monografia deverá obedecer às normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Art. 12º

O TCC, na modalidade artigo científico, deverá ter os elementos textuais baseado no modelo (*template*) do periódico no qual foi aceito ou publicado.

§1º: TCC na modalidade artigo científico só será válido se preencher os seguintes requisitos:

- i. Ser artigo científico publicado ou aceito para publicação em periódico com Fator de Impacto ou Qualis considerado adequado pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE);
- ii. Ter sido aprovado para publicação ou publicado no semestre em que o aluno estiver matriculado no componente curricular de TCC;
- iii. O aluno deverá ser o primeiro autor no artigo científico.

§2º: Caberá ao NDE definir anualmente os requisitos mínimos de Qualis ou Fator de Impacto para validação de trabalho em formato artigo científico como TCC e torná-los públicos no início do ano acadêmico.

CAPÍTULO IV
DA DEFESA DO TCC E DA ATRIBUIÇÃO DE NOTAS

Art. 13º

O orientador deve solicitar a defesa do TCC junto à Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica do CCBL de acordo com o calendário desta Coordenação.

§1º A Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica deve fornecer modelo de requerimento de defesa de TCC próprio conforme **Anexo II**.

§2º A banca examinadora será presidida pelo orientador e composta por pelo menos mais dois membros titulares e um suplente.

§3º Coorientadores poderão ser incluídos como membros da banca examinadora.

§4º No total, a banca examinadora não deve ser composta por mais do que 4 (quatro) membros.

§5º Juntamente com o requerimento, uma cópia digital do TCC deve ser entregue à Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica e uma cópia para cada membro da banca examinadora também deve ser fornecida.

§6º As cópias entregues aos membros da banca podem ser impressas ou no formato digital PDF, de acordo com a preferência de cada membro.

Art. 14º É prerrogativa do Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica (CCEEB) aprovar ou recusar o requerimento de defesa de TCC e homologação da banca examinadora.

Art. 15º A defesa do TCC se constituirá de 3 (três) fases:

- i. Apresentação oral do trabalho pelo aluno;
- ii. Arguição por parte dos membros da banca examinadora;
- iii. Definição da nota;

Art. 16º O tempo para fase de apresentação do estudante será de 35 (trinta e cinco) minutos com tolerância de 5 (cinco) minutos para mais e para menos.

Art. 17º O tempo total da defesa não deve ultrapassar 3 horas de duração.

Art. 18º A Banca Avaliadora reunir-se-á reservadamente para decidir sobre a nota que poderá ser de 0,0 (zero) a 10,0 (dez), de acordo com os seguintes critérios: conteúdo, redação, normatização, exposição e arguição, conforme **Anexo III**.

§1º A nota final TCC será a média aritmética das notas dos avaliadores. Será considerado aprovado aquele(a) que receber nota igual ou superior a 7,0 (sete). O acadêmico, convidado pela Banca Examinadora, é comunicado do resultado da avaliação de seu trabalho através da leitura da ata de defesa (**Anexo IV**).

§2º Caso haja alguma ressalva apresentada pela banca, o aluno terá o prazo máximo estabelecido pela Coordenação de Curso para realizar as devidas correções.

Art. 19º A nota somente será lançada com a apresentação de uma declaração do orientador de que o aluno realizou todas as correções referentes às ressalvas da banca examinadora.

Art. 20º Em caso de reprovação em TCC, o Colegiado juntamente com o professor orientador pode deliberar um novo prazo para defesa ou uma nova matrícula para o semestre seguinte, desde que não ultrapasse o prazo máximo de integralização curricular.

Art. 21º Caso o aluno não tenha concluído com êxito o TCC durante o período letivo, o mesmo deverá matricular-se novamente para sua integralização.

CAPÍTULO V
DA ENTREGA DA VERSÃO FINAL

Art. 22º O aluno terá um prazo máximo estabelecido pela Coordenação de Curso para entrega da versão final do seu TCC.

Art. 23º O discente deve entregar à Coordenação do Curso a versão final do TCC em arquivo único, PDF não-protégido (sem assinaturas dos membros da banca examinadora), acompanhada do Termo de Autorização para publicização de TCC (disponibilizado pela Biblioteca da UFMA) devidamente preenchido e assinado pelo autor do trabalho e seu respectivo orientador/coorientador.

Art. 24º No ato do recebimento da versão final do TCC, a Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica fará a verificação de conteúdo dos documentos do discente, assegurando sua validade.

Art. 25º O TCC acompanhado do respectivo Termo de Autorização deverá ser encaminhado pela Coordenação do Curso de Engenharia Elétrica ao setor de Processos Técnicos de Materiais Digitais.

CAPÍTULO V
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 26º Os casos omissos a esta norma serão resolvidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica.

Art. 27º A presente Norma Regulamentar entra em vigor a partir da presente data.

Dê-se ciência. Publique-se. Cumpra-se.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos Termos da Lei 5.152 de 21/10/1966, São Luís, Maranhão

Balsas, 14 de dezembro de 2022

Prof. Dr. Raimundo Nonato Diniz Costa Filho
Presidente do Colegiado de Curso de Engenharia Elétrica
Centro de Ciências de Balsas



**ANEXO I DA NORMA REGULAMENTAR Nº 08/2022
SOLICITAÇÃO DE MATRICULA**

Ilmo(a). Sr(a). _____
Coordenador(a) do curso de Engenharia Elétrica

Senhor(a) Coordenador(a)

Venho por meio deste, solicitar a matrícula em Trabalho de Conclusão de Curso, mediante cumprimento dos pré-requisitos exigidos conforme Norma Regulamentar Nº 08 CCEE/CCBL de 14 de dezembro de 2022.

Discente: _____

Matricula: _____

Orientador (a): _____

Matrícula/SIAPE: _____

Coorientador (a): _____

Matrícula/SIAPE: _____

Balsas, ____ de _____ de _____

Orientador (a)

Discente



ANEXO II DA NORMA REGULAMENTAR Nº 08/2022
REQUERIMENTO DE DEFESA DE TCC

Ilmo(a). Sr(a). _____

Coordenador(a) do curso de Engenharia Elétrica

Senhor(a) Coordenador(a)

Encaminho a V.Sa. os nomes da banca examinadora para a constituição da Comissão Examinadora para o exame do TCC intitulado: _____

_____, do
discente _____ de
matrícula _____.

Balsas, _____ de _____.

Prof. (a). Orientador (a)



**ANEXO II (CONTINUAÇÃO)
DA NORMA REGULAMENTAR Nº 08/2022
REQUERIMENTO DE DEFESA DE TCC
SUGESTÕES PARA BANCA EXAMINADORA**

ORIENTADOR (A):

CO-ORIENTADOR (A):

SUGESTÃO DE DATA E HORÁRIO PARA DEFESA:

Dia: _____ de _____ de _____ às _____ horas.

Local: _____

LISTA DOS DOCENTES

Nome: _____

Coautor do trabalho: sim () não () Docente interno: sim () não ()

E-mail _____

Especialização: _____

Nome: _____

Coautor do trabalho: sim () não () Docente interno: sim () não ()

E-mail _____

Especialização: _____

SUPLENTES

Nome: _____

Coautor do trabalho: sim () não () Docente interno: sim () não ()

E-mail _____

Especialização: _____

Coautor do trabalho: sim () não () Docente interno: sim () não ()

Balsas _____ de _____ de _____

Prof. (a). Orientador (a)

**ANEXO III DA NORMA REGULAMENTAR Nº 08/2022
QUADRO DE NOTAS DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

I- IDENTIFICAÇÃO:

1. Aluno:
2. Curso: Engenharia Elétrica
3. Título:

II – COMISSÃO EXAMINADORA:

- A. Orientador(A):
- B. 1º Membro:
- C. 2º Membro:
- D. 3º Membro:

III – APRESENTAÇÃO:

Data: __/__/____ Horário: _____

Local:

Tempo utilizado para apresentação:

Tempo utilizado para arguição:

IV – NOTAS E RESULTADOS:

TCC	MÁXIMO	Comissão Examinadora				Média da Comissão Examinadora
		A	B	C	D	
Conteúdo	2,0					
Redação	2,0					
Normatização	1,0					
Total	5,0					X=
DEFESA	MÁXIMO	Comissão Examinadora				Média da Comissão Examinadora
		A	B	C	D	
Exposição	2,5					Y=
Arguição	2,5					
Total	5,0					
Nota Final		X+Y =				

V - RESSALVAS:



**CONTINUAÇÃO DO ANEXO III DA NORMA REGULAMENTAR Nº 08/2022
QUADRO DE NOTAS DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Balsas, _____ de _____ de _____

Assinatura:

A) _____

B) _____

C) _____

D) _____



ANEXO IV DA NORMA REGULAMENTAR Nº 08/2022

**ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO EM
ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFMA/CENTRO DE CIÊNCIAS DE BALSAS.**

Aos _____ dias do mês de _____ de _____, às
_____ horas, em sessão pública na sala _____, na
presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a)

_____ e composta pelos examinadores:

_____ o(a) _____ aluno(a)
_____ apresentou
o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:

_____ como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica. Após reunião em sessão reservada, a Banca Examinadora deliberou e decidiu pela _____ com nota _____ do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos Termos da Lei 5.152 de 21/10/1966, São Luís, Maranhão

Presidente da Banca Examinadora: _____

Examinador 01: _____

Examinador 02: _____

Examinador 03: _____

Aluno: _____