



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO**

CAMPUS NOVA GAMELEIRA/BELO HORIZONTE

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE
ENGENHARIA ELÉTRICA-
CAMPUS NOVA GAMELEIRA**

Versão: Projeto de Reestruturação/2022/Conselho de Graduação

Belo Horizonte - MG
Novembro/2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO

Prof. Flavio Antônio dos Santos
Diretor-Geral

Profa. Maria Celeste Monteiro de Souza Costa
Vice-Diretor

Profa. Danielle Marra de Freitas Silva Azevedo
Diretor de Graduação

Profa. Giani David Silva
Diretor-Adjunto de Graduação

Prof. Marcos Fernando dos Santos
Diretor do Campus Nova Gameleira

Comissão de Reestruturação (Portarias DIRGRAD nº 26 e 124/ 2022):

- Ana Paula Batista/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Anderson Arthur Rabello/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Anderson Vagner Rocha/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Eduardo Gonzaga da Silveira/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Eduardo Henrique da Rocha Coppoli/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Euler Cunha Martins/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Everthon de Souza Oliveira/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Giovani Guimarães Rodrigues/ Departamento de Engenharia Elétrica
- José Hissa Ferreira/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Listz Simões de Araújo/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Miguel de Brito Guimarães Neto/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Raphael Paulo Braga Poubel/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Rosilene Nietzsche Dias (Presidente) / Departamento de Engenharia Elétrica
- Sandra Mara Alves Jorge/ Departamento de Matemática
- Túlio Charles de Oliveira Carvalho/ Departamento de Engenharia Elétrica



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO

Núcleo Docente Estruturante (Portaria DIRGRAD nº 77/2019):

- José Hissa Ferreira/ (Presidente) Departamento de Engenharia Elétrica
- Rosilene Nietzsche Dias/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Eduardo Henrique da Rocha Coppoli/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Giovani Guimarães Rodrigues/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Sandra Mara Alves Jorge/ Departamento de Matemática

Colegiado de Curso (Portaria DIRGRAD nº 63/2022):

- José Hissa Ferreira (Presidente).
- Rosilene Nietzsche Dias (Vice-Presidente)
- Túlio Charles de Oliveira Carvalho/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Júlio César Guerra Justino/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Giovani Guimarães Rodrigues/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Marcelo Martins Stopa/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Miguel de Brito Guimarães Neto/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Raphael Paulo Braga Poubel/ Departamento de Engenharia Elétrica
- Sandra Mara Alves Jorge/ Departamento de Matemática
- Jônathas Douglas Santos de Oliveira/ Departamento de Matemática
- Reginaldo Braga de Sousa/ Departamento de Ciências Sociais Aplicadas
- Anderson Cruvinel Magalhães Maciel / Departamento de Ciências Sociais Aplicadas
- André dos Santos Marçal /Representante Discente)
- Natália Quintão Carvalho/Representante Discente)

Belo Horizonte - MG
Novembro/2022

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA – Corrente Alternada
CC – Corrente Contínua
CDIO - *Conceive Design Implement Operate*
CEFET-MG – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CEPE – Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CGRAD – Conselho de Graduação
CH – Carga Horária
Circ. – Circuitos
CLP – Controlador Lógico Programável
DCE – Dispositivos e Circuitos Eletrônicos
DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia
DirGrad – Diretoria de Graduação
EDO – Equações Diferenciais Ordinárias
EDP – Equações Diferenciais Parciais
EDS – Escola de Desenvolvimento de Servidores
Enade – Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
IFES – Instituição Federal de Ensino Superior
Inep – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
Int. – Introdução
IoT - Internet das Coisas
Lab. – Laboratório
MEC – Ministério da Educação
MOFT – Mecânica, Oscilações, Fluidos e Termodinâmica
OFT – Oscilações, Fluidos e Termodinâmica
PCI – Programação de Computadores I
PCII – Programação de Computadores II
PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional
PFC – Projeto Final de Curso
PPI – Projeto Pedagógico Institucional
PPC – Projeto Pedagógico do Curso
SEP – Sistemas Elétricos de Potência
SEE – Sistemas de Energia
SISU - Sistema de Seleção Unificada.
TCEE – Transformadores e Conversão Eletromecânica da Energia

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Eixo de conteúdos: Matemática e Fundamentos de Ciências	37
Quadro 2 - Eixo de conteúdos: Fundamentos de Engenharia	39
Quadro 3 - Eixo de conteúdos: Computação Aplicada	40
Quadro 4 - Eixo de conteúdos: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia	41
Quadro 5 - Eixo de conteúdos: Eletromagnetismo e Conversão da Energia	43
Quadro 6 - Eixo de conteúdos: Eletrônica e Telecomunicações	45
Quadro 7 - Eixo de conteúdos: Controle e Automação	47
Quadro 8 - Eixo de conteúdos: Prática Profissional e Formação Diversificada	49
Quadro 9 – Apresentação de disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Real	50
Quadro 10 – Apresentação de disciplina: Geometria Analítica e Álgebra Linear	51
Quadro 11 – Apresentação de disciplina: Integração e Séries	51
Quadro 12 – Apresentação de disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis I	52
Quadro 13 – Apresentação de disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis II	52
Quadro 14 – Apresentação de disciplina: Equações Diferenciais Ordinárias	53
Quadro 15 – Apresentação de disciplina: Estatística	54
Quadro 16 – Apresentação de disciplina: Equações Diferenciais Parciais	54
Quadro 17 – Apresentação de disciplina: Química	55
Quadro 18 – Apresentação de disciplina: Laboratório de Química	55
Quadro 19 – Apresentação de disciplina: Fundamentos de Mecânica	56
Quadro 20 – Apresentação de disciplina: Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (OFT)	57
Quadro 21 – Apresentação de disciplina: Física Experimental: Mecânica, Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (MOFT)	58
Quadro 22 – Apresentação de disciplina: Álgebra Linear	58
Quadro 23 – Apresentação de disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Complexa	59
Quadro 24 – Apresentação de disciplina: Fundamentos de Física Moderna	60
Quadro 25 – Apresentação de disciplina: Projeto CDIO (<i>Conceive-Design-Implement-Operate</i>)	61
Quadro 26 – Apresentação de disciplina: Representação Gráfica	61
Quadro 27 – Apresentação de disciplina: Metodologia de Projetos	62
Quadro 28 – Apresentação de disciplina: Materiais Elétricos	63
Quadro 29 – Apresentação de disciplina: Sistemas de Medição	63
Quadro 30 – Apresentação de disciplina: Fundamentos de Resistência dos Materiais	64
Quadro 31 – Apresentação de disciplina: Fenômenos de Transportes	64

Quadro 32 – Apresentação de disciplina: Filosofia da Tecnologia	65
Quadro 33 – Apresentação de disciplina: Sociologia do Trabalho	65
Quadro 34 – Apresentação de disciplina: Psicologia Aplicada às Organizações	66
Quadro 35 – Apresentação de disciplina: Programação de Computadores I (PCI)	66
Quadro 36 – Apresentação de disciplina: Laboratório de PCI	67
Quadro 37 – Apresentação de disciplina: Programação de Computadores II (PCII)	67
Quadro 38 – Apresentação de disciplina: Laboratório de PCII	68
Quadro 39 – Apresentação de disciplina: Métodos Numéricos Computacionais	68
Quadro 40 – Apresentação de disciplina: Introdução à Inteligência Artificial	69
Quadro 41 – Apresentação de disciplina: Computação de Alto Desempenho	69
Quadro 42 – Apresentação de disciplina: Algoritmos e estruturas de dados aplicados à Engenharia	70
Quadro 43 – Apresentação de disciplina: Internet das Coisas	71
Quadro 44 – Apresentação de disciplina: Técnicas de Otimização	71
Quadro 45 – Apresentação de disciplina: Análise de Circuitos em Corrente Contínua	72
Quadro 46 – Apresentação de disciplina: Análise de Circuitos em Corrente Alternada	73
Quadro 47 – Apresentação de disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos CC/CA	73
Quadro 48 – Apresentação de disciplina: Análise de Transitórios em Circuitos	74
Quadro 49 – Apresentação de disciplina: Análise de Circuitos Polifásicos	74
Quadro 50 – Apresentação de disciplina: Laboratório de. Circuitos: Transitórios e Polifásicos	75
Quadro 51 – Apresentação de disciplina: Instalações Elétricas	76
Quadro 52 – Apresentação de disciplina: Produção e Transporte de Energia	77
Quadro 53 – Apresentação de disciplina: Equipamentos Elétricos	77
Quadro 54 – Apresentação de disciplina: Análise de Redes Elétricas	78
Quadro 55 – Apresentação de disciplina: Estabilidade de Sistemas Elétricos de Potência	78
Quadro 56 - Apresentação de disciplina: Proteção de Sistemas de Energia Elétrica	79
Quadro 57 - Apresentação de disciplina: Operação, Supervisão e Controle de Sistemas Elétricos de Potência	79
Quadro 58 - Apresentação de disciplina: Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência	80
Quadro 59 - Apresentação de disciplina: Distribuição de Energia Elétrica	81
Quadro 60 - Apresentação de disciplina: Centrais Elétricas	81
Quadro 61 - Apresentação de disciplina: Aterramentos Elétricos	82
Quadro 62 - Apresentação de disciplina: Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas Elétricos de Potência (SEP)	83
Quadro 63 - Apresentação de disciplina: Qualidade de Energia Elétrica	84

Quadro 64 - Apresentação de disciplina: Geração Distribuída	84
Quadro 65 - Apresentação de disciplina: Teoria Eletromagnética: Estática e Quase-Estática	85
Quadro 66 - Apresentação de disciplina: Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica	86
Quadro 67 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Eletromagnetismo	87
Quadro 68 - Apresentação de disciplina: Circuitos Magnéticos e Transformadores	87
Quadro 69 - Apresentação de disciplina: Fundamentos de Máquinas Elétricas	88
Quadro 70 - Apresentação de disciplina: Laboratório de. Transformadores e Conversão Eletromecânica da Energia (TCEE)	89
Quadro 71 - Apresentação de disciplina: Eletrônica de Potência	90
Quadro 72 - Apresentação de disciplina: Máquinas Elétricas Polifásicas	91
Quadro 73 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas Polifásicas	91
Quadro 74 - Apresentação de disciplina: Compatibilidade Eletromagnética	92
Quadro 75 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Ondas Eletromagnéticas Guiadas	92
Quadro 76 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Eletrônica de Potência	93
Quadro 77 - Apresentação de disciplina: Acionamentos Elétricos	93
Quadro 78 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Acionamentos Elétricos	94
Quadro 79 - Apresentação de disciplina: Tecnologia de Geração Eólica	94
Quadro 80 - Apresentação de disciplina: Tecnologia de Sistemas Fotovoltaicos	95
Quadro 81 - Apresentação de disciplina: Tecnologia de Veículos Elétricos	95
Quadro 82 - Apresentação de disciplina: Sistemas Digitais	96
Quadro 83 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Sistemas Digitais	96
Quadro 84 - Apresentação de disciplina: Sistemas Microprocessados	97
Quadro 85 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Sistemas Microprocessados	97
Quadro 86 - Apresentação de disciplina: Dispositivos e Circuitos Eletrônicos (DCE)	98
Quadro 87 - Apresentação de disciplina: Laboratório de DCE	98
Quadro 88 - Apresentação de disciplina: Eletrônica Analógica	99
Quadro 89 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica	99
Quadro 90 - Apresentação de disciplina: Instrumentação Eletrônica	100
Quadro 91 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Instrumentação Eletrônica	100
Quadro 92 - Apresentação de disciplina: Teoria de Comunicações	101
Quadro 93 - Apresentação de disciplina: Sistemas de Comunicação	101
Quadro 94 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Comunicações	102
Quadro 95 - Apresentação de disciplina: Sistemas Embarcados	102
Quadro 96 - Apresentação de disciplina: Análise de Antenas	103
Quadro 97 - Apresentação de disciplina: Propagação de Ondas de Rádio	103

Quadro 98 - Apresentação de disciplina: Micro-ondas	104
Quadro 99 - Apresentação de disciplina: Comunicações Ópticas	104
Quadro 100 - Apresentação de disciplina: Comunicações Móveis	105
Quadro 101 - Apresentação de disciplina: Análise de Sistemas Lineares	105
Quadro 102 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Análise de Sistemas Lineares	106
Quadro 103 - Apresentação de disciplina: Sinais e Sistemas	107
Quadro 104 - Apresentação de disciplina: Controle de Sistemas Dinâmicos	108
Quadro 105 - Apresentação de disciplina: Laboratório de. Controle de Sistemas Dinâmicos	108
Quadro 106 - Apresentação de disciplina: Automação Industrial	109
Quadro 107 - Apresentação de disciplina: Instrumentação Industrial	109
Quadro 108 - Apresentação de disciplina: Sistemas de Controle Adaptativo	110
Quadro 109 - Apresentação de disciplina: Sistemas Multivariáveis	110
Quadro 110 - Apresentação de disciplina: Fundamentos de Robótica	111
Quadro 111 - Apresentação de disciplina: Sistemas de Controle Inteligente	111
Quadro 112 - Apresentação de disciplina: Técnicas de Identificação de Sistemas	112
Quadro 113 - Apresentação de disciplina: Sistemas de Controle Via Rede	112
Quadro 114 - Apresentação de disciplina: Sistemas de Controle e Supervisão com CLPs	113
Quadro 115 – Apresentação de disciplina: Contexto Social e Profissional do Curso de Engenharia Elétrica	113
Quadro 116 – Apresentação de disciplina: Introdução à Engenharia de Segurança	114
Quadro 117 – Apresentação de disciplina: Gestão Ambiental	114
Quadro 118 – Apresentação de disciplina: Metodologia Científica	115
Quadro 119 – Apresentação de disciplina: Empreendedorismo e Plano de negócios	115
Quadro 120 – Apresentação de disciplina: Metodologia da Pesquisa	116
Quadro 121 – Apresentação de disciplina: Introdução ao Direito	116
Quadro 122 – Apresentação de disciplina: Engenharia Econômica e Financeira para Projeto de Investimentos	117
Quadro 123 – Apresentação de disciplina: Leitura e produção de textos acadêmicos.	117
Quadro 124 – Apresentação de disciplina: Gestão de Pessoas	118
Quadro 125 – Apresentação de disciplina: Fundamentos de Ética	118
Quadro 126 – Apresentação de disciplina: Fundamentos da Gestão da Qualidade	119
Quadro 127 – Apresentação de disciplina: Gestão Organizacional.	119
Quadro 128 – Apresentação de disciplina: Libras I	120
Quadro 129 – Apresentação de disciplina: Libras II	120

Quadro 130 – Síntese da distribuição de carga horária do curso	121
Quadro 131 – Distribuição de carga horária obrigatória por eixo	121
Quadro 132 – Disciplinas Optativas	122
Quadro 133 – Relação de disciplinas - Primeiro período	124
Quadro 134 – Relação de disciplinas - Segundo período	124
Quadro 135 – Relação de disciplinas - Terceiro período	125
Quadro 136 – Relação de disciplinas - Quarto período	126
Quadro 137 – Relação de disciplinas - Quinto período	126
Quadro 138 – Relação de disciplinas - Sexto período	127
Quadro 139 – Relação de disciplinas - Sétimo período	127
Quadro 140 – Relação de disciplinas - Oitavo período	128
Quadro 141 – Relação de disciplinas - Nono período	128
Quadro 142 – Relação de disciplinas - Décimo período	129
Quadro 143 – Matriz Curricular	130
Quadro 144 - Relação entre as competências do egresso e as disciplinas	131
Quadro 145 – Estrutura do NDE e áreas de atuação dos membros propostos	153

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Denominação do Curso	Bacharelado em ENGENHARIA ELÉTRICA
Titulação acadêmica conferida	Bacharel
Modalidade de ensino	Presencial
Carga Horária Total	3613 horas
Turno de funcionamento	Integral (Matutino/Vespertino)
Endereço de funcionamento	Unidade Belo Horizonte – Campus Nova Gameleira Av. Amazonas, 7675 – Nova Gameleira. Belo Horizonte – MG.
Regime letivo	Semestral
Número de vagas autorizadas	80 vagas
Número de vagas por processo seletivo	40 vagas; Percentual de vagas reservadas da Lei nº 12.711/2012: 50%
Periodicidade do processo seletivo	Semestral
Formas de Ingresso	Processo Seletivo, transferências, reingresso, reopção de curso e obtenção de novo título.
Tempo para Integralização Curricular (Duração do Curso)	Previsto: 10 semestres
	Máximo: 15 semestres
Ato Autorizativo de Criação do Curso	Portaria 70366 de 04/04/1972
Ato autorizativo de funcionamento	Ato normativo que autorizou o início de funcionamento do curso Portaria 70366 de 04/04/1972
Código e-MEC	14596
Ato regulatório de reconhecimento do curso	Portaria conforme publicação no Diário Oficial da União: Portaria 457 de 21/11/1983
Ato regulatório de renovação de reconhecimento do curso	Portaria conforme publicação no Diário Oficial da União: Portaria 109 de 04/02/2021
Conceito Preliminar do curso (CPC)	Qualidade do curso em cada ciclo avaliativo: 4 (2019); 3 (2017); 4 (2014); 3 (2011); 3 (2008)
Nota do Enade	Desempenho dos estudantes em cada ciclo avaliativo: 5 (2019) ; 4 (2017); 4 (2014); 3 (2011); 4 (2008)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO	16
3 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO	20
4 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	23
4.1 Perfil do egresso	23
4.2 Objetivos do curso	27
4.3 Metodologia de ensino	28
4.3.1 Implantação e integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão	31
4.3.2 Estágio Curricular Obrigatório	32
4.3.2.1 Atividades de Estágio Supervisionado	33
4.3.3 Atividades Complementares	33
4.3.4 Projeto Final de Curso (PFC)	34
4.3.4.1 Atividade de PFC	34
4.4 Estrutura curricular e seus componentes	35
4.4.1 Quadros-síntese da Estrutura Curricular	120
4.5 Avaliação do processo de ensino-aprendizagem	136
4.6 Políticas institucionais no âmbito do curso	138
4.6.1 Políticas de ensino, pesquisa e extensão implantadas no âmbito do curso	138
4.6.2 Políticas de integração das ações de extensão	140
4.6.3 Políticas de acolhimento e apoio didático-pedagógico aos discentes de graduação	141
4.6.4 Política de acompanhamento de egressos	141
4.6.5 Política de formação docente	142
4.7 Turno de implantação do curso	143
4.8 Forma de ingresso, número de vagas e periodicidade da oferta	144
5 MONITORAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO	145
5.1 Autoavaliação institucional e avaliação externa do curso	146
5.2 Atuação do Núcleo Docente Estruturante (NDE)	147
5.3 Atuação do Coordenador do Curso	147
6 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO	149
6.1 Pessoal docente e técnico-administrativo	151
6.2 Núcleo Docente Estruturante do Curso	152
6.3 Infraestrutura	154
6.4 Monitoramento da implantação da proposta	154

7 REFERÊNCIAS DO PROJETO	156
APÊNDICE I – LISTA DE BIBLIOGRAFIA POR DISCIPLINA	160

1 INTRODUÇÃO

O presente documento consiste no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Elétrica do CEFET-MG, apresentado na forma de reestruturação curricular. Nesse sentido, são destacados aspectos relacionados ao processo de elaboração da reestruturação curricular do curso, as motivações que demandaram e direcionaram as mudanças apresentadas, os aspectos de ordem histórica, filosófica e pedagógica que serviram de norte para essa reestruturação, o modelo curricular construído e seu respectivo processo de implementação. Mantém-se a estrutura curricular baseada em “Eixos de Conteúdos e Atividades”, modelo este construído coletivamente no âmbito dos cursos de graduação do CEFET-MG e devidamente implementado desde o último Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica (2007).

O trabalho realizado no contexto dessa reestruturação é fruto de um processo coletivo de construção cotidiana de propostas, experiências e reflexões que vêm se acumulando no âmbito do ensino superior do CEFET-MG, em especial, a partir da homologação, pelo Ministério da Educação (MEC), em abril de 2019, das novas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (DCNs). Tais diretrizes possibilitaram a flexibilização dos projetos pedagógicos e modificaram a concepção de “formação por meio de conteúdos” para uma “formação por competências”, demandando alterações nos currículos dos cursos de Engenharia desta instituição.

Ao longo de todos esses anos, diversas ações foram realizadas visando ao aprimoramento dos cursos de engenharia e engenharia industrial, dentre as quais se destacam: o programa REENGE/PRODENGE, desenvolvido a partir do ano de 1994, com resultados efetivos para os cursos de engenharia industrial do CEFET-MG; os trabalhos que propiciaram alterações curriculares nos cursos de Engenharia Industrial Elétrica e Engenharia Industrial Mecânica, implementadas em 1997; o projeto de racionalização da carga horária do currículo dos cursos de engenharia industrial, acompanhado da implantação do Trabalho de Conclusão de Curso; implantação, no ano de 2002, dos Colegiados de Curso para os Cursos de Engenharia Industrial Elétrica, Engenharia Industrial Mecânica e Engenharia de Produção Civil, sendo que a regulamentação definitiva desses colegiados ocorreu com a Portaria CD-072 de 10/12/03. Ainda, no ano de 2002, foi criado, pelo Conselho Diretor, o Fórum dos Coordenadores dos Cursos de Graduação, visando integrar as atividades acadêmicas e administrativas dos cursos de graduação na instituição. Finalmente, ao longo dos anos de

2003 e 2007, foi realizada uma reforma curricular no Curso de Engenharia Industrial Elétrica sob a luz da Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, publicada pelo Conselho Nacional de Educação, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia. O curso, desde então nominado Curso de Engenharia Elétrica, teve como base a estrutura curricular organizada em “Eixos de Conteúdos e Atividades”.

Novas demandas de atuação profissional do engenheiro eletricitista, em particular, e do engenheiro de modo geral motivaram novas discussões sobre a estrutura curricular dos cursos de Engenharia. Assim, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG, constituído em 2019 pela portaria PORTARIA Nº 77/2019 - DirGrad, deu continuidade a essas discussões objetivando construir uma nova reforma curricular sob a luz das novas DCNs, de abril de 2019. Diversas ações foram realizadas pela instituição e pelo NDE para promover o debate e a reflexão, tais como seminários, *workshops* e mesas redondas com professores, pesquisadores, empreendedores e engenheiros, objetivando ampliar as discussões.

Finalmente, em janeiro de 2022, a Diretoria de Graduação do CEFET-MG nomeou a comissão responsável pela reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, Campus Nova Gameleira, considerando: a Resolução CNE Nº7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014 - 2024 e dá outras providências; a Resolução CNE/CES Nº 1, de 29 de dezembro de 2020, que dispõe sobre prazo de implantação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) durante a calamidade pública provocada pela pandemia da COVID-19; a Resolução CNE Nº 2, de 24 de abril de 2019, que Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia; a Instrução Normativa nº01/2021 - DIRGRAD, de 26 de outubro de 2021, que normatiza as Diretrizes para Elaboração dos Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação do CEFET-MG; a reunião entre a Diretoria de Graduação e o Núcleo Docente Estruturante do Curso de Engenharia Elétrica, Campus Nova Gameleira, ocorrida em 26 de novembro de 2021; e o que consta no processo eletrônico nº 23062.001580/2022-47; nomeou a comissão responsável pela reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, Campus Nova Gameleira.

No presente texto, são apresentadas as modificações necessárias para adequação às novas DCNs e para a modernização de metodologia e conteúdo de um curso de

reconhecida excelência. Nesse sentido, destacam-se as mudanças que tinham por objetivo conferir maior fluidez ao percurso acadêmico do discente, eliminar eventuais redundâncias de conteúdos em disciplinas distintas e inserir temas fundamentais para o novo perfil desejado para o egresso. Ressalta-se, ainda, que o atual projeto mantém o perfil generalista e a filosofia do “aprender fazendo”, integrando-se, sempre que possível, o desenvolvimento de atividades práticas e de laboratório.

1.1 Contextualização do CEFET-MG e do campus e relação com a implantação do curso

O Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais é uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES) com sua origem no Decreto nº 7.566, assinado pelo Presidente Nilo Peçanha, em 23 de setembro de 1909, e, em 1978, passou a oferecer o Ensino Superior. Durante sua trajetória, o CEFET-MG recebeu diversas denominações: Escola de Aprendizes Artífices de Minas Gerais (1909); Liceu Industrial de Minas Gerais (1941); Escola Técnica de Belo Horizonte (1942); Escola Técnica Federal de Minas Gerais (1969) e, finalmente, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (1978).

O CEFET-MG se caracteriza como instituição multicampi com atuação no Estado de Minas Gerais. Tem sua sede à Avenida Amazonas, 5253, Bairro Nova Suíça, Belo Horizonte, Minas Gerais, cuja região metropolitana compreende 34 municípios. A Instituição possui três campi em Belo Horizonte e oito nas seguintes regiões: Zona da Mata (Leopoldina), Alto Paranaíba (Araxá), Centro Oeste (Divinópolis), Sul de Minas (Varginha e Nepomuceno), Rio Doce (Timóteo), Região Central do Estado (Curvelo) e na região Metropolitana de Belo Horizonte (Contagem).

Conforme apresentado em seu PDI (2016 - 2020), são objetivos que compõem os seus alicerces estatutários e regimentais:

- produzir, transmitir e aplicar conhecimentos por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, de forma indissociada e integrada à educação do cidadão, na formação técnico-profissional, na difusão da cultura e na criação científica e tecnológica, filosófica, artística e literária;
- estimular o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, a criação e o pensamento crítico-reflexivo, a solidariedade nacional e internacional, com vistas à melhoria das condições de vida da comunidade e à construção de uma sociedade justa e democrática;

- formar cidadãos, diplomar e propiciar a formação continuada de profissionais nas diferentes áreas de conhecimento, visando ao exercício de atividades profissionais e à participação no desenvolvimento da sociedade;
- estimular o conhecimento dos problemas da sociedade, em particular os nacionais e regionais, na perspectiva de buscar soluções para as necessidades e demandas sociais;
- assegurar a gratuidade de ensino, entendida como não cobrança de anuidade, taxas ou mensalidades nos cursos de oferta regular ministrados na instituição.

Quanto à sua competência, o CEFET-MG oferta cursos desde a educação profissional técnica de nível médio à pós-graduação *stricto sensu* (doutorado).

A missão do CEFET-MG é promover a educação tecnológica pública, de excelência, gratuita e laica, por meio do ensino técnico de nível médio, da graduação e da pós-graduação, da pesquisa e da extensão, assegurando a formação socialmente responsável de cidadãos críticos, reflexivos e éticos.

2 JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO

O Curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG teve suas origens em 1969, quando o Decreto Federal No. 547 de 1969 criou, na então Escola Técnica Federal de Minas Gerais, o curso de curta duração conhecido como Engenharia de Operação Elétrica. O país vivia, àquela época, o período conhecido como “desenvolvimentista” e havia uma expectativa de que as profissões da área tecnológica cumprissem o papel de impulsionar o desenvolvimento industrial centrado na produção de bens duráveis. Com um modelo econômico dependente de tecnologia e capital estrangeiros, cabia à escola treinar os indivíduos para as tarefas demandadas estritamente pelos postos de trabalho.

A vida universitária naquele período passou a se basear em modelos epistemológicos, pedagógicos e institucionais, fundamentados na fragmentação e hierarquização de programas, tempos, espaços e saberes. Adotou-se a organização da estrutura administrativa em departamentos e a modularização dos cursos em semestres, aproximando a universidade do modelo empresarial, como forma de buscar maior eficiência burocrática. Nesse mesmo período, o governo federal implementou uma reforma na educação

básica (Lei 5.692 de 1971), objetivando expandir o número de profissionais técnicos no mercado de trabalho. Foi nesse contexto geral que os alunos da primeira turma do curso de Engenharia de Operação Elétrica, da então Escola Técnica Federal de Minas Gerais, iniciaram sua formação, em 1972, tendo colado grau em 1975.

Em 1978, ocorreu a transformação de algumas Escolas Técnicas Federais em Centros Federais de Educação Tecnológica (Lei Federal 6545/78), que passaram a ter como objetivo ministrar Cursos Técnicos de Segundo Grau, Cursos Superiores de Tecnologia e de Engenharia Industrial. Assim, a Escola Técnica Federal de Minas Gerais foi transformada Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Nesse mesmo ano, o curso de Engenharia de Operação Elétrica foi então extinto e, em 1979, começou a funcionar o curso de Engenharia Industrial Elétrica, com cinco anos de duração.

Entre 1987 e 1991 ocorreram processos de revisão dos currículos das engenharias, visando a possíveis superposições de conteúdos e interdependências entre disciplinas. Houve também a revisão de cargas horárias, ementas e prerrequisitos tendo como base os parâmetros de "currículo mínimo", previstos na legislação em vigor. Com a ampliação do âmbito de ação da instituição (lei 8.711 de 28 de setembro de 1993), quando foram regulamentados também os cursos de pós-graduação *stricto sensu*, o CEFET-MG atualizou novamente o projeto do curso de Engenharia Elétrica, incluindo os tópicos especiais em engenharias, programação computacional e humanidades.

Em maio de 2001, a Proposta Institucional do CEFET-MG, ligada ao Programa de Aperfeiçoamento das Condições de Oferta dos Cursos de Graduação do MEC, identificou a necessidade de uma maior reestruturação curricular dos cursos ofertados pela instituição. A partir daí, uma comissão nomeada pelo Diretor Geral elaborou um projeto de racionalização da carga horária do currículo vigente até então, que incluiu ainda o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Durante a tramitação dessa proposta pelos órgãos colegiados, verificou-se a necessidade de uma mudança mais profunda no currículo do curso, fato este reforçado pelas Diretrizes Curriculares do Curso de Engenharia (Resolução CNE/CES 11/02). Entre outubro e dezembro de 2004, o curso de Engenharia Industrial Elétrica recebeu das comissões de avaliação do MEC conceitos A para organização didático-pedagógica e B para infraestrutura. A partir de então, desencadeou-se o processo de reestruturação curricular, que culminou na última versão vigente do PPC, alterando o nome do curso para “Engenharia Elétrica”, em março de 2007.

Quinze anos se passaram desde a última atualização do PPC do curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG. Atualmente, os engenheiros exercem um papel ainda mais central na capacidade inovadora do país. Com a corrida digital em curso, a melhoria do ensino de engenharia e o desenvolvimento de habilidades alinhadas com as demandas da sociedade são fundamentais no fortalecimento e ampliação das condições de competitividade da economia brasileira.

Novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) de engenharia foram homologadas pelo MEC em abril de 2019 e, segundo o parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE), a revisão considerou as demandas futuras por mais e melhores engenheiros. Em comparação com a versão anterior do documento, datada de 2002, as atuais DCNs das Engenharias trazem conceitos atuais, tais como a formação baseada em competências, o foco na prática, a aprendizagem ativa e uma maior flexibilidade curricular. Nesse contexto, a presente reformulação do PPC do curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG busca aproximar a trajetória de formação dos estudantes com as premissas estabelecidas pelas DCNs, motivando a elaboração de projetos inovadores, mantendo o foco nas competências desejadas para os egressos, valorizando a aprendizagem ativa, adequando processos de avaliação à lógica de formação por competências e fortalecendo as relações institucionais entre academia e mercado/sociedade.

Quando se consideram os aspectos econômicos da região em que o curso se insere, depara-se com um terreno fértil para a atuação efetiva e transformadora do Engenheiro Eletricista. O estado de Minas Gerais abriga um setor industrial em franco crescimento e com grande importância em sua estrutura econômica e social. Além da atividade mineradora, há grandes indústrias em extensas cadeias produtivas, como a automotiva e a metalúrgica, que são responsáveis por milhares de empregos e contribuem significativamente para a geração de renda. Até 2020, de acordo com dados do Ministério da Economia, o setor da indústria empregava 1.148.179 pessoas em MG, o que representa 23,8% do total de empregos no estado. A indústria mineira atua ainda como principal geradora de divisas, respondendo por cerca de 80% do valor total exportado pelo estado. Apenas em 2021, o setor industrial mineiro exportou 31,5 bilhões de dólares para mercados como China, Estados Unidos, Argentina e Europa. Dados da Secretaria de Estado da Fazenda afirmam ainda que o setor industrial é o principal contribuinte na arrecadação tributária de MG, respondendo por 49,4% do ICMS.

O CEFET-MG entende que, atualmente, a Engenharia Elétrica no Brasil tem protagonismo em diversos setores da economia, produzindo inovações que projetam o país

para o mundo. De acordo com os conselhos federal e estadual de engenharia e agronomia (CONFEA-CREA), a modalidade é a terceira com maior número de registros profissionais, totalizando 107.890 profissionais em 2021. O profissional da área está relacionado ao desenvolvimento e à aplicação de conhecimentos científicos necessários à pesquisa, ao projeto e à implementação de sistemas diversos relacionados com o processamento de sinais e da energia elétrica.

Conforme previsto em seu último Plano de Desenvolvimento Institucional, o CEFET-MG tem buscado a expansão da oferta de cursos de graduação, principalmente pela sua vocação e especialização na área de tecnologia. A instituição goza de conceito institucional cinco (5) pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), órgão vinculado ao Ministério da Educação. Reitera sua caracterização como Instituição Federal de Ensino Superior, atuando em âmbitos relacionados do ensino, pesquisa e extensão, na área de tecnologia, em Minas Gerais. Práticas atuais de estímulo ao desenvolvimento da ciência e tecnologia, formação de cidadãos para exercício de atividades profissionais e percepção dos problemas da sociedade pautam a ação da instituição nos cenários nacional e regional.

O Curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG, em Belo Horizonte, conta hoje com estrutura e qualificação docente que permite reforçar os objetivos institucionais, tendo sido avaliado com conceito cinco pelo MEC na última edição do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE 2019). Até o ano de 2014, o curso apresentava concorrência média de 15 (quinze) candidatos por vaga no vestibular. Após a adoção pelo SISU, o curso tem mantido historicamente a terceira maior nota de corte dentre os cursos ofertados pela instituição, a terceira maior, dentre os cursos de Engenharia Elétrica do estado de Minas Gerais e está entre as quinze maiores notas de corte para este curso em nível nacional¹ Esses dados evidenciam a grande demanda pelo curso e seu reconhecimento social.

Apesar disso, os desafios colocados atualmente exigem um profissional de engenharia que apresente, além do conhecimento técnico, competências envolvendo aptidões mentais, emocionais e sociais, e que saiba se comunicar corretamente na escrita e na língua oral. O grupo de habilidades conhecidas como *hard skills*, tais como conhecimento lógico, programação, física e cálculo, permanece como parte central da formação do engenheiro; entretanto, habilidades *soft skills*, tais como comunicação, resolução de conflitos, pensamento

¹ Dados disponíveis no site da COPEVE-CEFET.MG e do INEP, considerando a nota de corte para a modalidade ampla concorrência

criativo, tomada de decisão, ética, liderança e capacidade de trabalho interdisciplinar e em equipe, passaram a integrar o conjunto de características do engenheiro moderno.

É nesse contexto que a presente reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica pretende adequar o currículo do curso, estabelecendo as condições para o atendimento das necessidades articuladas das atividades de ensino, pesquisa e extensão. Tais ações irão melhor capacitar o egresso do curso no mundo do trabalho de forma mais alinhada com as demandas atuais da sociedade.

3 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO

O dinamismo da sociedade contemporânea e a constante evolução da ciência e da tecnologia demandam, continuamente, a atualização do currículo do curso, sendo, por vezes, necessárias uma reestruturação mais profunda e a revisão dos princípios que norteiam o processo de elaboração do novo projeto pedagógico.

Por definição, o projeto pedagógico de um curso deve partir dos princípios gerais referentes à concepção filosófica e pedagógica que presidem a elaboração de um currículo, destacando-se os pressupostos que orientam a proposta e a prática curricular. Esses pressupostos, alinhados aos princípios e à missão do CEFET-MG, e em consonância com sua história, envolvem quatro dimensões básicas, a saber:

- dimensão epistemológica: compreende a concepção do conhecimento e sua forma de aplicação e validação;
- dimensão antropológica: envolve a visão sobre o ser humano com o qual se relaciona e cuja formação está em desenvolvimento;
- dimensão axiológica: abarca os valores que são construídos e reconstruídos no processo educacional;
- dimensão teleológica: refere-se aos fins aos quais o processo educacional se propõe.

Na esfera da dimensão epistemológica, toma-se como ponto de partida a análise da realidade contemporânea, diversificada e em constante transformação, aspectos esses que passam a balizar a produção do conhecimento. Considerando-se que esse processo é revestido de um caráter histórico e dinâmico, torna-se refutável a ideia de um conhecimento que tenha a pretensão de encontrar verdades absolutas e definitivas. A construção e reconstrução do conhecimento pelo estudante envolvem a pesquisa como atitude diante do mundo,

possibilitando o desenvolvimento da sua autonomia e a formação do conceito de cidadania. Nesse sentido, o ensino e a aprendizagem não devem mais ser abordados como uma transmissão direta de conhecimento do professor para o estudante, de forma unidirecional. Em contrapartida, o processo deve conduzir ao diferente. A interação multidirecional entre os indivíduos envolvidos deve permitir ao estudante o aprimoramento da sua capacidade de interpretação real e do enfrentamento da possibilidade do conflito. O estudante deve ter uma postura ativa. O objeto da aprendizagem não pode ser ditado de maneira absoluta pelo mercado. Inserida numa realidade social diversificada, cabe à instituição de ensino buscar compreender as condições e os condicionantes desta, de modo a definir o que deve ser objeto de estudo em seus currículos, tanto quanto o modo e profundidade como aqueles conhecimentos serão abordados. Portanto, há necessidade de demarcação da área do conhecimento que o curso irá enfatizar, os conteúdos envolvidos, a metodologia aplicada e a forma de validação e de avaliação do conhecimento.

Quanto aos aspectos que permeiam a dimensão antropológica, os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem – notadamente, os professores, estudantes e técnicos-administrativos – fazem parte de uma rede de interações cujo resultado é a produção e a transmissão do conhecimento, e a formação de novos profissionais. O estudante é um indivíduo que tem uma história, que possui expectativas e valores com relação ao mundo e ao seu próprio futuro, e que, naturalmente, está em processo de formação. Nesse sentido, a possibilidade de lidar com desafios e situações reais deve ser explorada, considerando-se o seu potencial de instigar o processo de aprendizagem. Por outro lado, o professor, como sujeito desse processo, é também alguém que investiga, questiona e aprende. Aquele professor que não admite a possibilidade de não saber dificilmente terá condições de possibilitar que o estudante desenvolva tais capacidades. Assim, no conjunto das relações entre esses sujeitos, espera-se que o processo de formação e emancipação do estudante seja possibilitado e que as competências para a cidadania sejam construídas. Portanto, torna-se fundamental a definição do perfil do egresso e a clareza dos objetivos do curso para delinear o caminho a ser percorrido e para possibilitar a avaliação desse processo. A dimensão antropológica fundamenta, por fim, a visão humanista da formação profissional, isto é, a compreensão de que o elemento central, quer seja da autoria, quer seja da utilização dos produtos e serviços tecnológicos, é o ser humano.

Na dimensão axiológica, é essencial, por parte da instituição de ensino, a sintonização com uma visão de mundo expressa num modelo de sociedade e de educação que

tenham como referência os grandes desafios contemporâneos e, especificamente, os desafios enfrentados por nossa nação. Como fenômeno sócio-histórico, a aprendizagem é multicultural e não deve ser colocada a serviço de grupos específicos. Ademais, o processo deve superar impactos diversos, tais como os associados à globalização, sem perder de foco seus aspectos positivos. Com a globalização, a dimensão tecnológica do conhecimento tem predominado sobre as demais, tais como a filosofia e a ética, perdendo a referência do ser humano, da natureza e da vida de um modo geral. No mundo atual, o individualismo e a competitividade acabam constituindo um valor cultural do qual a própria escola torna-se cúmplice e reprodutora. É na expressão do projeto pedagógico que esses aspectos devem ser desvelados. O conhecimento e a prática técnica e científica precisam estar em contínua avaliação, mediada pela visão humanista e pela reflexão em torno dos valores que perpassam essas práticas. O currículo deve evidenciar as diversas práticas que possibilitem a formação de um profissional com visão crítica e social; que esteja comprometido com a ética e com o desenvolvimento humano; que não seja manipulado e que saiba buscar alternativas; que tenha capacidade de avaliação e de intervenção no mundo.

Finalmente, no contexto da dimensão teleológica, ressalta-se que a instituição de ensino não pode ter um fim em si mesma. Seu destino é a busca do saber, tendo como meta a construção de um mundo melhor, e sua missão precisa ser expressa em função desse propósito. A sua finalidade, o aspecto essencial que fundamenta e justifica sua existência no âmbito da sociedade, consiste em tornar-se promotora de uma transformação na vida dos indivíduos que por ela passam e, por conseguinte, contribuir para a construção que reflita os anseios e necessidades eminentes daquela sociedade. Os sujeitos envolvidos com os projetos e ações dessa escola devem assumir, portanto, postura crítica, buscando a constante avaliação e reflexão sobre os interesses que envolvem essas atividades. Dessa forma, os fins aos quais a escola se propõe precisam ser explicitados e conhecidos por aqueles que dela participam, devem estar refletidos nos currículos dos cursos e nas práticas disseminadas no interior da escola, e precisam ser, enfim, avaliados continuamente para que não cristalizem ou dogmatizem, permanecendo esquecidos e dissociados de seu tempo.

Destacados esses pontos essenciais que constituem os pressupostos básicos de um projeto pedagógico, é pertinente enfatizar que, apesar de nenhum currículo conseguir atingir plenamente esses aspectos em sua realização na prática escolar, tais pressupostos continuam como referências, como desafios, quase utopias que apontam rumos e direcionam metas a serem constantemente buscadas. Na implementação do currículo e em sua

construção/reconstrução, essas metas são sistematicamente retomadas e exercem o papel de um farol a direcionar nossas ações.

4 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Considerando-se todos os aspectos já trabalhados, a indicação da Instituição e a experiência nos anos de vigência desse curso, optou-se por continuar a utilizar a estruturação de conteúdos organizados por disciplinas e atividades. Entretanto, propõe-se nova organização dos Eixos de Conteúdo e Atividades, além da redistribuição de conteúdos, objetivando-se maior flexibilização e fluidez no percurso do estudante, mantendo-se a ênfase no ensino prático, o “aprender fazendo”, como fator essencial à aprendizagem. Para tal, apresenta-se nos itens a seguir o perfil do egresso, norteador da reestruturação do Curso proposta neste PPC, considerando-se os propósitos formativos institucionais expressos no PPI do CEFET-MG e nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs).

4.1 Perfil do egresso

O objetivo precípua deste projeto é que o egresso do Curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG seja identificado como um profissional com sólida formação científica e tecnológica no campo da engenharia elétrica, capaz de absorver, desenvolver e aplicar tecnologias, com visão crítica e criativa, e com competência para identificação, formulação e resolução de problemas, comprometido com os princípios de uma sociedade cultural, econômica, social e politicamente democrática, justa, solidária e livre, visando ao pleno desenvolvimento humano com respeito indissociável à dignidade humana e ao equilíbrio ambiental.

O curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG está estruturado para desenvolver um profissional capaz de demonstrar as seguintes competências gerais:

a) No campo científico e tecnológico:

- Apresentar uma sólida base em Matemática, Física e Computação, seus princípios e inter-relações, com fins no processamento de sinais e de energia no âmbito da engenharia elétrica;

- Saber aplicar os fundamentos conceituais teóricos, práticos e instrumentais no campo profissional, atento às normas técnicas e órgãos reguladores específicos;
- Relacionar suas habilidades técnicas com as demandas tecnológicas regionais, nacionais e globais, respeitando os legítimos interesses econômicos, políticos e sociais e os limites ambientais e éticos dessas tecnologias;
- Planejar, supervisionar e coordenar projetos e serviços na área de engenharia, com gestão dos recursos humanos, técnicos e financeiros;
- Analisar, criticar, compreender e desenvolver conceitos teóricos e práticos de sua área de atuação, relacionando-os com outras engenharias e ciências afins, contribuindo ativamente para o conhecimento humano.
- Comunicar-se eficazmente com diferentes níveis e sobre diversos conteúdos no âmbito da engenharia elétrica, a fim de informar e formar equipes técnicas com espírito colaborativo e participativo.

b) No campo do desenvolvimento humano e social:

- Ter visão holística e humanística dos processos nos quais atua, primando pelo respeito à saúde e à segurança no trabalho e em atenção às necessidades dos usuários e dos colaboradores;
- Capacidade de comunicação interpessoal, oral, escrita e simbólica;
- Comprometimento com o processo de atualização e de aprendizagem continuada em sua prática profissional sob as perspectivas multidisciplinar e transdisciplinar;
- Abordar e solucionar problemas de engenharia considerando, de forma crítica e integrada, os aspectos humanos, políticos, econômicos, ambientais, éticos, sociais e culturais;
- Aprimorar a capacidade de liderança e colaboração, para desenvolver, adaptar e utilizar tecnologias de forma inovadora e empreendedora;
- Conhecer, avaliar e estar preparado para atuar de acordo com a legislação profissional, com visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional;

- Atuar no campo profissional, comprometendo-se com a realidade social e com as necessidades ambientais.

A seguir, apresentam-se as competências (C) específicas do Engenheiro Eletricista formado pelo CEFET-MG, considerando a habilitação do curso:

- C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica;
- C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas;
- C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores;
- C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos;
- C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica;
- C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos;
- C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos;
- C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade;
- C9. Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica;
- C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário;

- C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial;
- C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência;
- C13. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação;
- C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos;
- C15. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações;
- C16. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares;
- C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas;
- C18. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental;
- C19. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação e supervisão de controle de sistemas industriais;
- C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais;
- C21. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe;
- C22. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.

4.2 Objetivos do curso

O Curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG tem como **objetivo geral** formar profissionais com sólida base conceitual e prática nos conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos da Engenharia Elétrica, além de preparados para atuarem no processo produtivo e no desenvolvimento técnico e científico do país, considerando-se os aspectos políticos, sociais, culturais, econômicos, ambientais, humanos e éticos, abrangendo as seguintes áreas de atuação da Engenharia Elétrica: Automação e Controle de Processos; Sistemas de Energia Elétrica; Sistemas Eletrônicos, Telecomunicações e Computação Aplicada.

São **objetivos específicos** do curso de Engenharia Elétrica:

- Proporcionar ao estudante condições de desenvolver uma sólida base em matemática, física, química e ferramentas computacionais, além da capacidade de inter-relacionar os conhecimentos adquiridos e construir conhecimento a partir dessa base;
- Proporcionar sólidos conhecimentos teóricos e práticos que o possibilitem atuar nas diversas subáreas da Engenharia Elétrica;
- Formar engenheiros eletricitas autônomos, generalistas, com capacidade de especialização, autonomia e autoaprendizado;
- Formar profissionais capazes de formular e solucionar problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, no âmbito industrial e/ou acadêmico;
- Possibilitar a formação de engenheiros capazes de desenvolver algoritmos e/ou técnicas para a solução computacional de problemas diversos;
- Apresentar as teorias de circuitos elétricos e eletromagnética aos discentes como base essencial para compreensão e solução de sistemas complexos elétricos e eletrônicos;
- Formar profissionais capazes de analisar, projetar, supervisionar e controlar sistemas de energia elétrica, de forma que esta chegue ao usuário final com qualidade, segurança e sustentabilidade;

- Desenvolver a capacidade dos estudantes de analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial;
- Propiciar aos estudantes conhecimento acerca dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores e suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação;
- Fornecer a base para que o futuro engenheiro seja capaz de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados, utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos;
- Viabilizar a compreensão e aplicação de filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações;
- Proporcionar formação aos engenheiros para analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas;
- Proporcionar formação aos engenheiros para analisar, projetar e implementar sistemas de automação e supervisão de controle de sistemas industriais.

4.3 Metodologia de ensino

Este Projeto Pedagógico do Curso foi elaborado sob um contexto de constantes e grandes mudanças, no qual o próprio processo de construção das novas DCNs indicou a iminente necessidade de adaptação às novas tecnologias.

Tendo em vista os princípios norteadores deste projeto, foi elaborada uma matriz curricular que objetiva proporcionar um melhor percurso de aprendizado dos conteúdos, organizados em disciplinas e atividades. É fundamental, contudo, que sejam repensadas, novas metodologias de ensino, possibilitando que os professores possam elaborar e desenvolver diferentes métodos e estratégias para aprendizagem, para alcançar os objetivos propostos para o Curso.

Considerando todos os aspectos já trabalhados e a experiência dos anos de vigência deste curso, optou-se pela distribuição de conteúdos organizados por disciplinas e

atividades, porém propondo nova formatação dos eixos de conteúdo e atividades, além da redistribuição de conteúdo. O objetivo é proporcionar maiores flexibilização e fluidez no percurso do estudante, mantendo-se a filosofia da prática como forte aliada à aprendizagem; afinal, *“aprende-se melhor fazendo”*.

Alguns aspectos que afetam diretamente na metodologia de ensino em relação à matriz curricular devem ser observados:

- A recepção do ingressante não deve se restringir a um dia, ou apenas a uma semana, mas o acolhimento deve ocorrer durante todo um semestre, preparando e apresentando o estudante ao Curso e ao universo universitário. O *“aprender a aprender”* deve ser trabalhado nesse momento. Por esse motivo, a disciplina Contexto Social e Profissional do Curso de Engenharia Elétrica deve ficar sob a responsabilidade da Coordenação do Curso, ou docente por ela indicado;
- Recomenda-se fortemente que, quando possível, cada disciplina seja atribuída a mais de um docente e, também, que cada docente não exceda quatro semestres consecutivos na mesma disciplina, visando à constante renovação e atualização dos docentes, discentes e, também, a uma melhor e maior fluidez e interdisciplinaridade;
- Optou-se por considerar como prerequisite, para algumas disciplinas e/ou atividades da matriz curricular, a carga horária acumulada pelo discente. O objetivo maior é indicar ao estudante o momento mais adequado para cursar a disciplina, proporcionando melhores aproveitamento e integração entre as atividades a elas associadas. Assim, não se deve considerar a quebra de prerequisite de carga horária estabelecido, exceto para os casos previstos nas Normas Acadêmicas do CEFET-MG.

No atual cenário, não há mais espaço para a antiga concepção *“o professor ensina, o aluno aprende”*. O estudante deve ser o protagonista, não somente o *“receptor do saber”*; deve ter uma postura ativa no processo de aprendizagem. O docente, nessa concepção, deve assumir o papel de orientador, o condutor que vai indicar os caminhos para a aprendizagem e desenvolvimento das habilidades e competências necessárias ao engenheiro que se pretende formar.

Assim, respeitando-se as particularidades de cada indivíduo, deve-se considerar, sempre, a aplicação de diferentes métodos e técnicas de ensino e avaliação continuada, procurando-se trabalhar os diversos conteúdos interdisciplinares: aulas expositivas dialogadas mescladas a casos de ensino, apresentação de seminários, desafios em grupos etc. Atividades extraclasse interdisciplinares são fortemente recomendadas. Assim, é imprescindível que o Plano Didático seja elaborado e aprovado em reuniões semestrais dos Eixos de Conteúdo, incluindo reuniões entre eixos quando aplicável, para se evitar a sobrecarga de atividades e avaliações nas diversas disciplinas.

É importante destacar alguns princípios desse PPC que devem ser considerados na escolha das diversas técnicas e estratégias de ensino a serem aplicadas por cada docente:

- O desenvolvimento de experimentos e práticas investigativas visando à interpretação de resultados e tomada de decisões é objeto, principalmente, das disciplinas de laboratório, o que não implica que outras disciplinas essencialmente teóricas não tenham também esta meta;
- O desenvolvimento de habilidades que envolvem identificação e formulação de problemas, aplicação de ferramentas computacionais, desenvolvimento e aplicação de modelos na engenharia constituem objeto de atividades planejadas pelos professores nas disciplinas, envolvendo um trabalho conjunto integrado ao eixo no qual a disciplina se vincula, evitando-se, assim, a sobrecarga de atividades extraclasse em disciplinas individualmente;
- As disciplinas de laboratório não devem ser apenas apêndices das disciplinas teóricas; são planejadas de modo a integrar conhecimentos pertencentes a mais de uma disciplina, possibilitando a prática da interdisciplinaridade. Busca-se, sobretudo, evitar a prática da fragmentação e isolamento dos conhecimentos mediante promoção de atividades que integrem conteúdo do eixo e entre os eixos;
- O desenvolvimento da capacidade de comunicação é uma prática que deve ser planejada e aplicada por cada eixo de conteúdo, tais como: produção de textos dissertativos; produção de relatórios técnicos em disciplinas de laboratórios, apresentação de seminários; produção de debates. O Projeto Final de Curso e o Estágio Supervisionado devem se

pautar pela produção de relatórios/trabalhos escritos com orientação específica de professores, conforme regulamentação do CEFET-MG;

- Deve ser incentivado o desenvolvimento de trabalhos em equipe ao longo do curso, envolvendo, inclusive, trabalhos comuns entre disciplinas;
- Deve ser incentivada, visando a ampliação de conhecimentos no campo profissional, a promoção de seminários internos voltados para temas de engenharia, de feiras e exposições de trabalhos de estudantes, de intercâmbio entre escolas e outras atividades, sempre com aproveitamento para integralização curricular, devidamente avaliados pelo NDE e aprovados pelo Colegiado do Curso.

4.3.1 Implantação e integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão

A extensão está integrada à matriz curricular, conforme estabelece a Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que prevê 10% da carga horária dessa matriz, destinados a atividades de extensão. Nesse contexto, o intercâmbio de conhecimentos entre a instituição e a sociedade é materializado, prevendo a constante articulação com o ensino e a pesquisa. Conhecimentos gerais e específicos são utilizados, sendo o trabalho em equipe fundamental para o sucesso dessas atividades.

Os processos que integram o ensino, pesquisa e extensão no âmbito do curso são norteados pelas competências estabelecidas nas áreas de conhecimento para os cursos de graduação e pós-graduação em Engenharia Elétrica do CEFET-MG, conforme Resoluções CEPE nº 03/22, 31 de maio de 2022, que regulamenta as diretrizes para integrar as ações de extensão nos cursos de graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais e CEPE nº 04/22, 10 de junho de 2022, que aprova o regulamento da participação discente na organização e execução de ações de extensão do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais:

São diretrizes que orientam a concepção, a realização e a avaliação de toda ação de extensão no Curso de Engenharia Elétrica:

- I. Relação dialógica entre as instituições de ensino e a sociedade: a interação entre teoria e prática, de modo que potencialize a articulação entre os saberes sistematizados, acadêmicos, populares e dos povos e comunidades tradicionais;

- II. Impacto na formação do estudante: a valorização e integração à matriz curricular de ações que contribuam para a formação cidadã dos estudantes, marcadas e constituídas pela vivência dos seus conhecimentos, de modo interprofissional e interdisciplinar, e que estimulem seu posicionamento crítico e sua responsabilidade social;
- III. Interdisciplinaridade: a realização de atividades acadêmicas de caráter interdisciplinar e a integração de áreas distintas do conhecimento que promovam a reflexão sobre questões complexas da sociedade contemporânea, buscando intervir para a superação de problemas sociais;
- IV. Princípio da indissociabilidade: integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão no fazer acadêmico, visando à consolidação de um projeto democrático de instituição;
- V. Relação social de impacto: as ações de extensão conferem relevância às práticas voltadas para os interesses e as necessidades da população, aliadas aos movimentos de superação de desigualdades e de exclusão social.

São objetivos da participação discente na organização e execução de ações de extensão no Curso de Engenharia Elétrica:

- I. Contribuir para a formação profissional e cidadã do discente, por meio da vivência de experiências em ações de caráter educativo, social, cultural, científico e tecnológico junto à sociedade.
- II. Despertar o discente para a importância de seu papel como agente de transformação de realidades sociais.
- III. Permitir ao discente integralizar parte da carga horária do curso em ações de extensão, quando essa possibilidade estiver prevista no projeto pedagógico do curso em que está matriculado.

4.3.2 Estágio Curricular Obrigatório

O Estágio Curricular obrigatório permite ao estudante de Engenharia Elétrica um primeiro contato com o mercado de trabalho. É uma maneira do estudante desenvolver, aprimorar e aplicar as habilidades e competências que se almejam para o egresso. Assim, o estágio obrigatório é essencial para a compreensão do setor e, sobretudo, bastante

determinante na decisão e aprimoramento do estudante em relação às diversas áreas de atuação do Curso de Engenharia Elétrica.

4.3.2.1 Atividades de Estágio Supervisionado

Trata-se de uma atividade que tem por finalidade a aprendizagem profissional, social e cultural, além do aprimoramento dos conhecimentos, e o desenvolvimento de habilidades e competências relativas à área de formação profissional do curso. No CEFET-MG tais atividades são definidas pela Resolução CEPE 18/22 e regulamentada pelo Conselho de Graduação (CGRAD), conforme disposição em anexo.

4.3.3 Atividades Complementares

Refere-se a um conjunto de atividades diversificadas, não disciplinares, de escolha dos discentes e que devem ser desenvolvidas com a finalidade de enriquecer o processo de ensino e de aprendizagem, privilegiando a complementação da formação sociocultural e profissional. No CEFET-MG tais atividades são definidas pela Resolução CEPE 18/22 e regulamentada pelo Conselho de Graduação (CGRAD), conforme disposição em anexo.

A partir das Atividades Complementares o estudante tem a oportunidade de ampliar o seu currículo com experiências e vivências acadêmicas, uma vez que poderá ter acesso a conteúdos não previstos na matriz curricular do curso ao qual está matriculado, mas que podem ser aproveitados por sua característica interdisciplinar e pela integração com os demais conteúdos desenvolvidos. Exemplos de atividades complementares são a participação em projetos de Iniciação científica, monitoria, produção científica e tecnológica, participação em palestras, minicursos, etc.

No Curso de Engenharia Elétrica, a participação e/ ou apresentação de trabalhos em eventos específicos, tais como o Ciclo de Palestras e visitas técnicas, (organizado pelo próprio curso), Conferências, Fóruns, Encontros, Mostras, Exposições e em Congressos (internacionais, nacionais e regionais), Semana C&T e META, participação como em representação discente no Colegiado etc, são incentivadas desde o ingresso do estudante no curso, com o objetivo de ampliar e desenvolver as habilidades e competências necessárias ao egresso.

4.3.4 Projeto Final de Curso (PFC)

Trata-se de uma atividade integradora de conhecimentos adquiridos no curso, por meio de projetos, pesquisa e desenvolvimento, sendo desenvolvida pelo discente, a partir de uma temática pertencente ao curso, com fins de aprendizagem profissional, social e cultural, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do curso e/ou da área.

O Projeto Final de Curso permite ao estudante desenvolver suas habilidades e competências adquiridas ao longo do curso. Deve ter um caráter aplicado, voltado para a resolução de problemas práticos de engenharia. É, também, um momento de síntese e expressão da totalidade da formação profissional, permitindo o aprimoramento do estudante em relação às diversas áreas de atuação do Curso de Engenharia Elétrica no tema de seu maior interesse, podendo implicar, na sua concepção, montagens em laboratório, elaboração de protótipos, simulações, revisão teórica e análise comparativa, estudos de caso etc.

4.3.4.1 Atividade de PFC

Para os cursos de Engenharia, conforme estabelecido nas Diretrizes Curriculares Nacionais (art. 12 da Resolução CNE/CES nº 02/2019) a atividade de Projeto Final de Curso (PFC) deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro. No CEFET-MG tais atividades são definidas pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) e regulamentada pelo Conselho de Graduação através da Resolução CGRAD 16/22).

No curso de Engenharia Elétrica - NG, as diretrizes para o Projeto Final de Curso são estabelecidas por resolução específica, que contempla as normatizações para acompanhamento, avaliação e aprovação das atividades de PFC. A atividade pode ser realizada individualmente ou em grupo de até três estudantes, desde que seja autorizado pelo Colegiado de Curso, e deve necessariamente contemplar o perfil do egresso definido neste PPC. Todas as propostas de projetos são apresentadas ao Colegiado, que autoriza ou não a matrícula na atividade, além de acompanhar o desenvolvimento e conclusão da mesma. Detalhes de critérios de avaliação continuada ou mesmo da defesa do PFC estão presentes na resolução do Colegiado em vigor.

4.4 Estrutura curricular e seus componentes

Desde 2007, o Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG, apresentado por Cunha e Schroeder, demonstrou o processo que culminou na escolha da instituição em organizar os currículos em Eixo de Conteúdos e Atividades, que consiste em um conjunto de conteúdos curriculares, coerentemente agregados, relacionados a uma área de conhecimento específica dentro do currículo, incluindo as atividades relacionadas à sua implementação. Cada Eixo representa uma determinada área ou subárea de conhecimento do curso.

O Curso de Engenharia Elétrica, seguindo sua orientação inicial e, objetivando maior fluidez e integração entre os conteúdos e as áreas de atuação, foi reestruturado, procurando-se seguir uma linha de percurso natural e objetiva dos conteúdos que interagem transversalmente, sendo então agora composto de oito Eixos de Conteúdos e Atividades, cada um com objetivos específicos expressos na forma de habilidades e competências a se desenvolver, a saber:

1. Matemática e Fundamentos de Ciências
2. Fundamentos da Engenharia
3. Computação Aplicada
4. Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia
5. Eletromagnetismo e Conversão de Energia
6. Eletrônica e Telecomunicações
7. Controle e Automação
8. Prática Profissional e Formação Diversificada

Os Quadros 1 a 8 apresentam a estrutura de cada eixo, bem como sua organização e objetivos específicos, relacionando as competências e habilidades a serem desenvolvidas por cada Eixo de Conteúdos e Atividades.

A ementa de cada disciplina, os requisitos necessários para cursá-la, sua natureza e características estão relacionadas nos Quadros 9 a 129. Na elaboração dos quadros de apresentação de disciplinas, vale ressaltar que as disciplinas do curso já existentes cujo conteúdo foi redistribuído em outras disciplinas (com ou sem mudança de carga horária e/ou nomenclatura), estão identificadas como “reestruturada”. Nesses quadros, somente disciplinas

com novos conteúdos, ou disciplinas com conteúdo anteriormente abordado, que foram realocados, estão identificadas como disciplinas “criadas para o curso”.

Outro ponto a se destacar é que, além das disciplinas optativas elencadas nos quadros e que serão ofertadas regularmente para o Curso, o estudante pode optar por realizar até duas disciplinas eletivas, complementares à sua formação. Cabe ao Colegiado do Curso normatizar a carga horária relacionada às disciplinas eletivas, que poderá ser utilizada para o cumprimento da carga horária total de disciplinas optativas/eletivas (trezentas horas-aula) para o Curso, incluindo as áreas de formação cabíveis.

As atividades para integralização do curso (Projeto Final de Curso, Atividades de Extensão, Estágio Supervisionado e Atividades Complementares) alocadas no Eixo Prática Profissional e Formação Diversificada, tiveram suas principais diretrizes e os principais princípios de execução/implementação apresentadas nos itens 4.3.1 a 4.3.4 deste texto.

Quadro 1 - Eixo de conteúdos: Matemática e Fundamentos de Ciências

Matemática e Fundamentos de Ciências			
Objetivos do Eixo: Apresentar os fundamentos de ciências básicas e matemática para a construção dos conhecimentos necessários ao Engenheiro Eletricista.			
Competências e habilidades a serem desenvolvidas: Desenvolver uma sólida base em Matemática, Física e Química. Desenvolver os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da engenharia elétrica, além de desenvolver no estudante a capacidade de equacionar e desenvolver problemas.			
		Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo		horas	horas-aula
Ementa do eixo: <i>Matrizes e Sistemas de Equações Lineares; Vetores e Operações Vetoriais; Estudo da Reta e do Plano no Espaço; Espaços Vetoriais em R^2 e R^3; Cônicas; Diagonalização de Matrizes e Aplicações; Introdução ao Cálculo; Limites e Continuidade; Derivadas; Aplicações das Derivadas; Primitivas elementares; Integrais Indefinidas; Integrais Definidas; Sequências e séries numéricas; Séries de Potências; Curvas parametrizadas; Coordenadas polares e quádricas; Funções de Várias Variáveis; Números Complexos; Integrais Múltiplas; Integrais Curvilíneas e de Superfície; Teoremas Integrais; EDO 1ª ordem; EDO 2ª ordem, ordens superiores e Sistemas de EDOS Lineares; Transformada de Laplace; Séries de Fourier; EDP; Transformadas de Fourier e aplicação em resolução de equações diferenciais parciais;. Estatística; estimação; testes de hipóteses; variância; correlação; regressão; diferenças finitas; métodos iterativos; interpolação de dados. Ligações químicas; reações químicas; termoquímica; eletroquímica; mecânica newtoniana; oscilações, ondas e luz; termodinâmica.</i>		625	750
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina		
01/1	Cálculo com Funções de uma Variável Real	75	90
02/1	Geometria Analítica e Álgebra Linear	50	60
03/1	Integração e Séries	50	60
04/1	Cálculo com Funções de Várias Variáveis I	50	60
05/1	Cálculo com Funções de Várias Variáveis II	50	60
06/1	Equações Diferenciais Ordinárias (EDO)	50	60
07/1	Estatística	50	60
08/1	Equações Diferenciais Parciais (EDP)	50	60
09/1	Química	50	60
10/1	Laboratório de Química	25	30
11/1	Fundamentos de Mecânica	50	60
12/1	Fundamentos de OFT	50	60
13/1	Física Experimental - MOFT	25	30
<i>(continua na próxima página)</i>			

...(continuação do Quadro 1)	Carga horária	
Matemática e Fundamentos de Ciências		
Conteúdos Optativos	horas	horas-aula
Ementa do eixo: <i>Tópicos avançados que podem incluir Física Quântica e Relatividade. Espaços Vetoriais; Transformações Lineares e Diagonalização de Operadores; Produtos internos; Operadores ortogonais e auto Adjuntos e Aplicações; Funções complexas; derivabilidade; condições de Cauchy-Riemann; integrais complexas; Teorema de Cauchy; independência do caminho; séries de Taylor e de Laurent; resíduos. Outros tópicos a serem propostos.</i>	175	210
Desdobramento em disciplinas		
Disciplina op 01/1 - Álgebra Linear	50	60
Disciplina op 02/1 - Cálculo com Funções de uma Variável Complexa	50	60
Disciplina op 03/1 - Fundamentos de Física Moderna	50	60
Disciplina op 04/1 – Projeto CDIO (<i>Conceive Design Implement Operate</i>)	25	30
Tópicos Especiais em Matemática e Fundamentos de Ciências I		
Tópicos Especiais em Matemática e Fundamentos de Ciências II		
Tópicos Especiais em Matemática e Fundamentos de Ciências III		

Quadro 2 - Eixo de conteúdos: Fundamentos de Engenharia

Fundamentos de Engenharia			
<p>Objetivos do Eixo: desenvolver competências básicas para suporte na construção dos conhecimentos necessários ao Engenheiro Eletricista</p> <p>Competências e habilidades a serem desenvolvidas: Desenvolver competências básicas em aplicar conhecimentos que dão suporte na formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores. Desenvolver no estudante a capacidade de equacionar e resolver problemas, além de capacitar a realização de estudos independentes e atividades práticas.</p>		Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo		horas	horas-aula
<p>Ementa do eixo: <i>Representação de forma e dimensão e noções de desenho técnico industrial com emprego de recursos computacionais. Níveis e bandas de energia nos sólidos. Estrutura dos materiais. Ensaio em materiais. Comportamento dos materiais sob campo elétrico e magnético. Aplicações dos materiais na engenharia elétrica; teoria da elasticidade; torção, flexões e tensões; solicitações normais. Mecânica dos fluidos. Trocadores de calor Termodinâmica e transferência de calor. Metrologia. Teoria dos erros; componentes elétricos e eletrônicos; métodos de medição de grandezas elétricas. fundamentos filosóficos necessários à compreensão da tecnologia, o domínio humano da natureza por meio dos saberes técnicos e científicos e suas consequências; fundamentos da teoria social sobre o mundo do trabalho. Engenharia e sociedade. Psicologia do trabalho nas organizações;</i></p>		262,5	315
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina		
01/2	Representação Gráfica	50	60
02/2	Metodologia de Projetos	12,5	15
03/2	Materiais Elétricos	25	30
04/2	Sistemas de Medição	50	60
05/2	Fundamentos de Resistência dos Materiais	25	30
06/2	Fenômenos de Transportes	25	30
07/2	Filosofia da Tecnologia	25	30
08/2	Sociologia do Trabalho	25	30
09/2	Psicologia Aplicada às Organizações.	25	30
Fundamentos de Engenharia		Carga horária	
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
<p>Ementa do eixo: <i>Outros tópicos a serem propostos na filosofia do Eixo.</i></p>			
Desdobramento em disciplinas			
Tóp. Especiais em Fundamentos de Engenharia I			
Tóp. Especiais em Fundamentos de Engenharia II			
Tóp. Especiais em Fundamentos de Engenharia III			

Quadro 3 - Eixo de conteúdos: Computação Aplicada

Computação Aplicada			
Objetivos do Eixo: desenvolver competências de técnicas e análise de dados para aplicação direta à Engenharia Elétrica			
Competências e habilidades a serem desenvolvidas: Desenvolver técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; inserir o estudante no mundo moderno no qual a informática é parte imprescindível de qualquer empreendimento; computação aplicada à Engenharia Elétrica.		Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo		horas	horas-aula
Ementa do eixo: <i>Conceitos básicos de computação; Programação estruturada; redes; uso de softwares aplicativos e matemáticos; algoritmos; linguagens de programação. Programação Orientada a Objetos; Métodos numéricos para integração e resolução equações numéricas e diferenciais. Fundamentos de Inteligência Artificial. Redes Neurais Artificiais. Sistemas Nebulosos.</i>		175	210
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina		
01/3	Programação de Computadores I (PCI)	25	30
02/3	Laboratório de Programação de Computadores I	25	30
03/3	Programação de Computadores II (PCII)	25	30
04/3	Laboratório de Programação de Computadores II	25	30
05/3	Métodos Numéricos Computacionais	50	60
06/3	Introdução à Inteligência Artificial	25	30
Computação Aplicada		Carga horária	
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
Ementa do eixo: <i>Internet das Coisas; Fundamentos da computação de alto desempenho. Análise de desempenho de códigos computacionais. Técnicas de Otimização. Otimização de Sistemas Dinâmicos; Sistemas Operacionais. Outros tópicos a serem propostos.</i>		175	210
Desdobramento em disciplinas			
Disciplina op 01/3 –Computação de Alto Desempenho		50	60
Disciplina op 02/3 - Algoritmos e Estruturas de Dados Aplicados à Engenharia		25	30
Disciplina op 03/3 - Internet das Coisas		50	60
Disciplina op 04/3 - Técnicas de Otimização		50	60
Tópicos Especiais em Computação Aplicada I			
Tópicos Especiais em Computação Aplicada II			
Tópicos Especiais em Computação Aplicada III			

Quadro 4 - Eixo de conteúdos: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia

Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia		Carga horária	
Objetivos do Eixo: desenvolver sólida formação na teoria de circuitos elétricos para a compreensão e aplicação prática em sistemas complexos elétricos e eletrônicos			
<p>Competências e habilidades a serem desenvolvidas: Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas complexos elétricos e eletrônicos, levando o estudante a desenvolver habilidades de escrever, resolver e entender as equações das teorias de circuitos. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos. Desenvolver no estudante a capacidade de entendimento, projeto e controle de sistemas de energia elétrica, de forma que essa chegue ao usuário final com qualidade, segurança e sustentabilidade. Desenvolver a capacidade de solucionar problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar.</p>			
Conteúdos obrigatórios do eixo		horas	horas-aula
<p>Ementa do eixo: <i>Elementos de circuitos, Leis de Ohm e de Kirchhoff, tensão, corrente e energia em elementos resistivos, capacitivos e indutivos. Técnicas de análise de circuitos. Respostas no regime transitório de circuitos passivos. Análise de circuitos senoidais em regimes permanente e transitório. Conceitos de potências. Impedância e admitância. Circuitos trifásicos. Frequência complexa. Aplicações da Transformada de Laplace, das Séries e Transformadas de Fourier em análise de circuitos. Diagrama de Bode. Quadripolos. Visão geral de sistemas elétricos de potência e modelagem de seus principais elementos. Estudos de fluxo de potência: soluções e controle. Componentes simétricas. Cálculo de correntes de curto-circuito. Representação em pu. Dimensionamento, funcionamento e especificação de disjuntores, transformadores, relés, chaves, cabos, linhas e demais equipamentos.</i></p>		350	420
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina		
01/4	Análise de Circuitos em Corrente Contínua	25	30
02/4	Análise de Circuitos em Corrente Alternada	50	60
03/4	Laboratório de Circuitos Elétricos CC/CA	25	30
04/4	Análise de Transitórios em Circuitos	25	30
05/4	Análise de Circuitos Polifásicos	25	30
06/4	Lab. Circuitos: Transitórios e Polifásicos	25	30
07/4	Instalações Elétricas	50	60
08/4	Produção e Transporte de Energia	50	60
09/4	Equipamentos Elétricos	25	30
10/4	Análise de Redes Elétricas	50	60
<i>(continua na próxima página)</i>			

... (continuação do Quadro 4) Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia	Carga horária	
Conteúdos Optativos	horas	horas-aula
Ementa do eixo: <i>Tópicos avançados que podem incluir: operação econômica de sistemas de potência; padronização de tensões; estabilidade de sistemas elétricos; distribuição de energia; transitórios eletromagnéticos em sistemas elétricos e suas soluções numéricas; cálculo de sobretensões; coordenação de isolamento; qualidade de energia elétrica e sua regulamentação; harmônicos e suas principais fontes; planejamento, supervisão e controle da operação de sistemas elétricos; centrais elétricas, geração distribuída, mercado de energia, filosofia de proteção de sistemas elétricos e seus componentes. Aterramentos. Outros tópicos a serem propostos.</i>	475	570
Desdobramento em disciplinas		
Disciplina op 01/4 - Estabilidade de Sistemas Elétricos de Potência	50	60
Disciplina op 02/4 - Proteção de Sistemas de Energia Elétrica	50	60
Disciplina op 03/4 - Operação, Supervisão e Controle de Sistemas Elétricos de Potência.	25	30
Disciplina op 04/4 - Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência	50	60
Disciplina op 05/4 - Distribuição de Energia Elétrica	50	60
Disciplina op 06/4 – Centrais Elétricas	50	60
Disciplina op 07/4 – Aterramentos Elétricos	50	60
Disciplina op 08/4 – Transitórios Eletromagnéticos em SEP	50	60
Disciplina op 09/4 – Qualidade de Energia Elétrica	50	60
Disciplina op 10/4 – Geração Distribuída	50	60
Tópicos Especiais em Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia I		
Tópicos Especiais em Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia II		
Tópicos Especiais em Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia III		

Quadro 5 - Eixo de conteúdos: Eletromagnetismo e Conversão da Energia

Eletromagnetismo e Conversão da Energia			
<p>Objetivos do Eixo: desenvolver sólida formação na teoria eletromagnética para a compreensão e aplicação prática em sistemas de conversão de energia, produção de energia e outras subáreas da Engenharia Elétrica</p> <p>Competências e habilidades a serem desenvolvidas: desenvolver uma compreensão holística da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido o grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário. Ser capaz de analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial. Desenvolver um entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.</p>		Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo		horas	horas-aula
<p>Ementa do eixo: <i>Equações de Maxwell e suas aplicações: formas diferencial e integral; domínios do tempo e da frequência; definições generalizadas de condutores e isolantes; ondas eletromagnéticas uniformes e não uniformes em meios materiais; ondas eletromagnéticas guiadas; princípios de radiação eletromagnética; aplicações em eletrostática, magnetostática e quase-estática. Relação entre a teoria de circuito e a de Campo. Circuitos magnéticos: histerese, excitação senoidal e ímã permanente. Transformadores monofásicos e trifásicos. Conversão eletromecânica de energia: processos de conversão de energia, energia de campo, força mecânica no sistema eletromagnético, máquinas rotativas e cilíndricas. Dispositivos semicondutores de potência; Conversores estáticos de energia. Máquinas em corrente contínua. Máquinas síncronas e assíncronas. Motores monofásicos e polifásicos.</i></p>		325	390
Desdobramento em disciplinas			
Número (*)	Nome da disciplina		
01/5	Teoria Eletromagnética: Estática e Quase-Estática	50	60
02/5	Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica	50	60
03/5	Laboratório de Eletromagnetismo	25	30
04/5	Circuitos Magnéticos e Transformadores	25	30
05/5	Fundamentos de Máquinas Elétricas	25	30
06/5	Laboratório de Transformadores e Conversão Eletromecânica da Energia (TCEE)	25	30
07/5	Eletrônica de Potência	50	60
08/5	Máquinas Elétricas Polifásicas	50	60
09/5	Laboratório de Máquinas Elétricas Polifásicas	25	30
<i>(Continua)</i>			

... (continuação do Quadro 5) Eletromagnetismo e Conversão da Energia	Carga horária	
Conteúdos Optativos	horas	horas-aula
Ementa do eixo: <i>Emissões conduzidas e irradiadas. Susceptibilidade e interferências eletromagnéticas. Compatibilidade Eletromagnética. Conversores eletrônicos utilizados em acionamentos de máquinas e técnicas de comando. Fontes de energias térmica, solar, eólica, biomassa, etc; meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Outros tópicos a serem propostos.</i>	325	390
Desdobramento em disciplinas		
Disciplina op 01/5 - Compatibilidade Eletromagnética	50	60
Disciplina op 02/5 - Laboratório de Ondas Eletromagnéticas Guiadas	25	30
Disciplina op 03/5 - Laboratório de Eletrônica de Potência	25	30
Disciplina op 04/5 - Acionamentos Elétricos	50	60
Disciplina op 05/5 - Laboratório de Acionamentos Elétricos	25	30
Disciplina op 06/5 - Tecnologia de Geração Eólica	50	60
Disciplina op 07/5 - Tecnologia de Sistemas Fotovoltaicos	50	60
Disciplina op 08/5 - Tecnologia de Veículos Elétricos	50	60
Tópicos Especiais em Eletromagnetismo e Conversão da Energia I		
Tópicos Especiais em Eletromagnetismo e Conversão da Energia II		
Tópicos Especiais em Eletromagnetismo e Conversão da Energia III		

Quadro 6 - Eixo de conteúdos: Eletrônica e Telecomunicações

Eletrônica e Telecomunicações			
<p>Objetivos do Eixo: conhecer e aplicar conceitos e dispositivos eletrônicos e conceitos de modernos sistemas de telecomunicações, objetivando as soluções de problemas práticos nas diversas áreas da Engenharia Elétrica</p> <p>Competências e habilidades a serem desenvolvidas: conhecer os principais dispositivos eletrônicos semicondutores em suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação; conhecer e saber aplicar os conceitos da eletrônica: amplificação, retificação, modulação e realimentação. Desenvolver a capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.</p>		Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo		horas	horas-aula
<p>Ementa do eixo: <i>Amplificadores operacionais: características básicas, circuito interno e sua utilização e projeto de circuitos lineares e não lineares; Diodo de junção e suas aplicações. Transistores; álgebra e funções Booleanas; circuitos combinacionais e sequenciais; dispositivos lógicos programáveis; análise e projeto de sistemas microprocessados. Sensores e transdutores, sistemas de comunicação; circuitos de comunicação e rádio frequência, transmissão de dados sem fio; Técnicas de modulação e demodulação; Sistemas eletrônicos para transmissão e recepção de sinais.</i></p>		425	510
Desdobramento em disciplinas			
Número (*)	Nome da disciplina		
01/6	Sistemas Digitais	50	60
02/6	Laboratório de Sistemas Digitais	25	30
03/6	Sistemas Microprocessados	25	30
04/6	Laboratório de Sistemas Microprocessados	25	30
05/6	Dispositivos e Circuitos Eletrônicos (DCE)	50	60
06/6	Laboratório de Dispositivos e Circuitos Eletrônicos	25	30
07/6	Eletrônica Analógica	50	60
08/6	Laboratório de Eletrônica Analógica	25	30
09/6	Instrumentação Eletrônica	25	30
10/6	Laboratório de Instrumentação Eletrônica	25	30
11/6	Teoria de Comunicações	50	60
12/6	Sistemas de Comunicação	25	30
13/6	Laboratório de Comunicações	25	30
<i>(continua...)</i>			

...(continuação do Quadro 6) Eletrônica e Telecomunicações	Carga horária	
	horas	horas-aula
Conteúdos Optativos		
Ementa do eixo: <i>Técnicas de projeto de circuitos eletrônicos digitais e analógicos. Eletrônica aplicada a desenvolvimento de dispositivos. Sistemas computacionais embarcados; Circuitos de Comunicação. Eletromagnetismo aplicado ao estudo da teoria de antenas, propagação e de micro-ondas; projeto de antenas; comunicações móveis, comunicações ópticas. Outros tópicos a serem propostos.</i>	175	210
Desdobramento em disciplinas		
Disciplina op 01/6 - Sistemas Embarcados	50	60
Disciplina op 02/6 - Análise de Antenas	25	30
Disciplina op 03/6 - Propagação de Ondas de Rádio	25	30
Disciplina op 04/6 - Micro-ondas	25	30
Disciplina op 05/6 - Comunicações Ópticas	25	30
Disciplina op 06/6 - Comunicações Móveis	25	30
Tópicos Especiais em Eletrônica e Telecomunicações I		
Tópicos Especiais em Eletrônica e Telecomunicações II		
Tópicos Especiais em Eletrônica e Telecomunicações III		

Quadro 7 - Eixo de conteúdos: Controle e Automação

Controle e Automação			
<p>Objetivos do Eixo: conhecer, representar e saber aplicar a dinâmica de sistemas, o processamento de sinais e a otimização para atuação prática no controle, supervisão e automação de diversos sistemas</p> <p>Competências e habilidades a serem desenvolvidas: conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares; ser capaz de analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; ser capaz de analisar, projetar e implementar sistemas de automação e supervisão de controle de sistemas industriais.</p>		Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo		horas	horas-aula
<p>Ementa do eixo: <i>Modelagem de sistemas dinâmicos lineares no tempo contínuo e discreto. Análise de sistemas lineares no domínio do tempo e da frequência. Projeto de sistemas de controle no tempo contínuo e discreto. Projeto e integração de sistemas de automação, supervisão e controle. Terminologia e simbologia de instrumentos. Normatização. Projeto de sistemas de instrumentação industrial. Técnicas de análise e processamento de sinais.</i></p>		250	300
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina		
01/7	Análise de Sistemas Lineares	50	60
02/7	Laboratório de Análise de Sistemas Lineares	25	30
03/7	Sinais e Sistemas	50	60
04/7	Controle de Sistemas Lineares	50	60
05/7	Laboratório de Controle de Sistemas Lineares	25	30
06/7	Automação Industrial	25	30
07/7	Instrumentação Industrial	25	30
<i>(continua...)</i>			

...(continuação do Quadro 7)	Carga horária	
Controle e Automação		
Conteúdos Optativos	horas	horas-aula
Ementa do eixo: <i>Técnicas de identificação de sistemas. Estratégias de controle avançadas aplicadas a sistemas lineares e não lineares. Controle multivariável. Controle ótimo. Controle adaptativo. Controle robusto. Controle via rede. Sistemas inteligentes. Robótica. Sistemas supervisórios. Outros tópicos a serem propostos.</i>	175	210
Desdobramento em disciplinas		
Disciplina op 01/7 - Técnicas de Identificação de Sistemas	25	30
Disciplina op 02/7 - Sistemas de Controle Inteligente	25	30
Disciplina op 03/7 - Sistemas de Controle Adaptativo	25	30
Disciplina op 04/7 - Sistemas Multivariáveis	25	30
Disciplina op 05/7 - Fundamentos de Robótica	50	60
Disciplina op 06/7 - Sistemas de Controle Via Rede	25	30
Disciplina op 07/7 - Sistemas de Controle e Supervisão com CLPs	25	30
Tópicos Especiais em Controle e Automação I		
Tópicos Especiais em Controle e Automação II		
Tópicos Especiais em Controle e Automação III		

Quadro 8 - Eixo de conteúdos: Prática Profissional e Formação Diversificada

Prática Profissional e Formação Diversificada			
<p>Objetivos do Eixo: preparar o estudante para a transição entre o meio acadêmico e o mercado de trabalho, considerando toda sua trajetória durante o curso.</p> <p>Competências e habilidades a serem desenvolvidas: Capacitar o estudante para abordar e solucionar problemas de engenharia considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; desenvolver a capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; desenvolver a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.</p>		Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo		horas	horas-aula
<p>Ementa do eixo: <i>A engenharia elétrica, campos de atuação e cenários da engenharia no Brasil e no mundo. Ética e cidadania. Cultura organizacional; estruturas organizacionais. Macroeconomia e microeconomia. Legislação e direito; noções básicas de direito; regulamentação profissional do engenheiro. Engenharia ambiental e meio ambiente. Engenharia de segurança.</i></p>		200	240
Desdobramento em disciplinas			
Número (*)	Nome da disciplina		
01/8	Contexto Social e Profissional do Curso de Engenharia Elétrica	25	30
02/8	Introdução à Engenharia de Segurança	25	30
03/8	Gestão Ambiental	25	30
04/8	Metodologia Científica	25	30
05/8	Empreendedorismo e Plano de negócios	25	30
06/8	Metodologia da Pesquisa	25	30
07/8	Introdução ao Direito	25	30
08/8	Engenharia Econômica e Financeira para Projeto de Investimentos	25	30
Atividades de caráter obrigatório			
	Atividade de Estágio Supervisionado	12,5	15
	Atividade de Projeto Final de Curso I	12,5	15
	Atividade de Projeto Final de Curso II	12,5	15
<i>(Continua.)</i>			

...(continuação do Quadro 8)		Carga horária	
Prática Profissional e Formação Diversificada			
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
Ementa do eixo: <i>Funções básicas da administração empresarial. Produção de Textos acadêmicos Normalização e elaboração de normas técnicas e especificações; aspectos básicos da qualidade; controle estatístico de processo. Outros tópicos a serem propostos.</i>		175	210
Desdobramento em disciplinas			
Disciplina op 01/8 - Leitura e produção de textos acadêmicos		25	30
Disciplina op 02/8 - Gestão de Pessoas		25	30
Disciplina op 03/8 - Fundamentos de Ética		25	30
Disciplina op 04/8 - Fundamentos da Gestão da Qualidade		25	30
Disciplina op 05/8 - Gestão Organizacional		25	30
Disciplina op 06/8 - Libras I		25	30
Disciplina op 07/8 - Libras II		25	30
Tópicos Especiais em Prática Profissional e Formação Diversificada I			
Tópicos Especiais em Prática Profissional e Formação Diversificada II			
Tópicos Especiais em Prática Profissional e Formação Diversificada III			
Atividades de caráter optativo			
Atividades de Extensão		363	435
Atividades Complementares		150	180

Quadro 9 – Apresentação de disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Real

Disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Real				
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 1 ^o	Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C1. <i>Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica;</i> C2. <i>Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas.</i>				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
90	---	90	75 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Não há			Não há	
Ementa: Funções Reais: polinomiais, modulares, exponenciais e logarítmicas, trigonométricas e trigonométricas inversas. Limites e continuidade. Derivadas: conceito, regras de derivação e diferenciais. Aplicações de derivadas: taxas relacionadas, esboço de gráficos e otimização. Primitivas elementares.				

Quadro 10 – Apresentação de disciplina: Geometria Analítica e Álgebra Linear

Disciplina: Geometria Analítica e Álgebra Linear					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 1º		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
Ementa: Matrizes, sistemas de equações lineares e determinantes. Álgebra vetorial. Retas e planos. Espaços vetoriais em R2 e R3. Autovalores e autovetores de matrizes. Diagonalização de matrizes. Cônicas.					

Quadro 11 – Apresentação de disciplina: Integração e Séries

Disciplina: Integração e Séries					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 2º		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Cálculo com Funções de uma Variável Real			Não há		
Ementa: Integrais definidas: conceito, Teorema Fundamental do Cálculo e aplicações. Integrais indefinidas: conceito e métodos de integração. Integrais impróprias. Sequências e séries numéricas. Séries de potências, séries de Taylor e aplicações.					

Quadro 12 – Apresentação de disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis I

Disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis I					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 2º	Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C1. <i>Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica;</i> C2. <i>Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
60	---	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Cálculo com Funções de uma Variável Real; Geometria Analítica e Álgebra Linear			Não há		
Ementa: Coordenadas polares. Superfícies quádricas. Funções reais de várias variáveis: limites, continuidade, gráficos, curvas e superfícies de níveis. Derivadas parciais: conceito, cálculo e aplicações. Introdução aos Números Complexos e Fórmula de Euler.					

Quadro 13 – Apresentação de disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis II

Disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis II					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 3º	Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C1. <i>Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica;</i> C2. <i>Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas;</i> C3. <i>Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
60	---	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Integração e Séries; Cálculo com Funções de Várias Variáveis I			Não há		
Ementa: Integrais duplas: conceito, cálculo, mudanças de coordenadas cartesianas para polares e aplicações. Integrais triplas: conceito, cálculo, mudanças de coordenadas cartesianas para cilíndricas e esféricas, e aplicações. Comprimento de arco de curva parametrizada. Campos vetoriais, campo gradiente, Rotacional e Divergente. Integrais curvilíneas e de superfície. Teoremas integrais: Green, Gauss e Stokes.					

Quadro 14 – Apresentação de disciplina: Equações Diferenciais Ordinárias

Disciplina: Equações Diferenciais Ordinárias					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 3º		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C1. <i>Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica;</i> C2. <i>Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas;</i> C3. <i>Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Interação e Séries; Cálculo com Funções de Várias Variáveis I			Não há		
Ementa: Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem: resolução e aplicações; Equações diferenciais ordinárias de segunda ordem: resolução e aplicações; Equações diferenciais ordinárias de ordem superior; sistemas de equações diferenciais; Transformada de Laplace e sua aplicação em equações diferenciais.					

Quadro 15 – Apresentação de disciplina: Estatística

Disciplina: Estatística					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 3º	Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
60	---	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Interação e Séries			Não há		
Ementa: Estatística descritiva; Elementos de probabilidade; variáveis aleatórias discretas e contínuas; distribuições de probabilidades; distribuições amostrais; estimação pontual e intervalar; teste de hipóteses; correlação e regressão linear simples.					

Quadro 16 – Apresentação de disciplina: Equações Diferenciais Parciais

Disciplina: Equações Diferenciais Parciais					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 4º	Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
60	---	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Equações Diferenciais Ordinárias			Não há		
Ementa: Séries de Fourier; Equações diferenciais parciais; Equações da onda, do calor e de Laplace; transformada de Fourier e sua aplicação em equações diferenciais parciais.					

Quadro 17 – Apresentação de disciplina: Química

Disciplina: Química					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 1º		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C1. <i>Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
Ementa: Estrutura atômica e eletrônica. Propriedades periódicas dos elementos. Ligações químicas. Reações químicas e cálculos estequiométricos. Teoria ácido-base e soluções. Termoquímica. Eletroquímica.					

Quadro 18 – Apresentação de disciplina: Laboratório de Química

Disciplina: Laboratório de Química					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 1º		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C1. <i>Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
---	30	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Química		
Ementa: Organização e funcionamento de um laboratório. Normas e procedimentos de segurança, incluindo primeiros socorros. Técnicas básicas de laboratório, manuseio de vidrarias e equipamentos de uso comum. Avaliação de resultados experimentais. Propriedades físico-químicas dos compostos. Soluções. Reações Químicas. Eletroquímica e Corrosão.					

Quadro 19 – Apresentação de disciplina: Fundamentos de Mecânica

Disciplina: Fundamentos de Mecânica					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 2º		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: <i>C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricitista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Cálculo com Funções de uma Variável Real; Geometria Analítica e Álgebra Linear			Não há		
Ementa: Cinemática em uma dimensão e no espaço; princípios da dinâmica; aplicações das leis de Newton; trabalho e energia mecânica; conservação da energia; momento linear e conservação do momento linear; momento angular e conservação do momento angular; dinâmica dos corpos rígidos. Equilíbrio e Elasticidade.					

Quadro 20 – Apresentação de disciplina: Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (OFT)

Disciplina: Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (OFT)					
Eixo Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 3º	Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C1. <i>Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica;</i> C2. <i>Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas;</i> C3. <i>Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores;</i> C8. <i>Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade;</i> C12. <i>Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
60	---	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Fundamentos de Mecânica			Equações Diferenciais Ordinárias; Física Experimental - MOFT		
Ementa: Estática e dinâmica dos fluidos; Movimento periódico; Ondas Mecânicas; Som e Audição; Temperatura; calor; 1a e 2a leis da termodinâmica; Propriedade dos gases; Teoria cinética dos gases; Transferência de calor e massa.					

Quadro 21 – Apresentação de disciplina: Física Experimental: Mecânica, Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (MOFT)

Disciplina: Física Experimental: MOFT					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 3 ^o		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Fundamentos de Mecânica			Fundamentos de OFT		
Ementa: Práticas em laboratório de temas e tópicos abordados nas disciplinas básicas de Física, mais especificamente, experimentos nas áreas de Mecânica, Oscilações, Fluidos e Termodinâmica.					

Quadro 22 – Apresentação de disciplina: Álgebra Linear

Disciplina: Álgebra Linear					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 4 ^o		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Geometria Analítica e Álgebra Linear			Não há		
Ementa: Espaços vetoriais, subespaços, base, dimensão. Transformações lineares e matriz de uma transformação Linear. Teorema do Núcleo e da Imagem. Autovalores e Autovetores; produto interno; ortonormalização; diagonalização de operadores, Teorema de Cayley-Hamilton e Teorema Espectral; Formas quadráticas; aplicações.					

Quadro 23 – Apresentação de disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Complexa

Disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Complexa					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 4 ^o		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C1. <i>Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica;</i> C2. <i>Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas;</i> C3. <i>Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricitista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Cálculo com Funções de Várias Variáveis II			Não há		
Ementa: Introdução às variáveis complexas: Funções complexas; derivabilidade; condições de Cauchy-Riemann; funções complexas elementares; integrais complexas; Teorema de Cauchy; independência do caminho; séries de Taylor e de Laurent; resíduos; aplicações.					

Quadro 24 – Apresentação de disciplina: Fundamentos de Física Moderna

Disciplina: Fundamentos de Física Moderna					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 6 ^o		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C1. <i>Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica;</i> C2. <i>Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas;</i> C9. <i>Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica;</i> C10. <i>Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário,</i> C11. <i>Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Básica/Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60			
60			50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Teoria Eletromagnética: Estática e Quase-Estática			Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica		
Ementa: Ondas Eletromagnéticas; Ótica Geométrica; Interferência; Difração; Teoria da Relatividade Restrita; Fótons e ondas de matéria; Introdução à Teoria Quântica; Átomos, Moléculas e Matéria Condensada; Física Nuclear; Noções de Física das Partículas e Cosmologia.					

Quadro 25 – Apresentação de disciplina: Projeto CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate)

Disciplina: Projeto CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate)					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 4 ^o		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades prática.;					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática/optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30			
25 h					
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Representação Gráfica, Metodologia da Pesquisa.			Não há		
<p>Ementa: Essa disciplina poderá estar vinculada a um Programa de Extensão no campus que a oferece. O aluno terá uma introdução à experimentação e ao desenvolvimento de protótipos e projetos na engenharia. Irá abordar temas que enfatizam a educação tecnológica de forma ampla através da estrutura padronizada para o ensino de engenharia vinculados à iniciativa CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate), onde se consideram a concepção (<i>conceive</i>), o desenho (<i>design</i>), a implementação (<i>implement</i>) e a operação (<i>operate</i>) de sistemas e produtos nos contextos empresarial e social.</p>					

Quadro 26 – Apresentação de disciplina: Representação Gráfica

Disciplina: Representação Gráfica					
Eixo: Fundamentos de Engenharia			Período: 1 ^o		Característica: Já existente
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	60	60			
50 h					
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
<p>Ementa: Representação de forma e dimensão. Convenção e normalização para representação gráfica. Escala e perspectiva. Vistas e cortes. Noções de desenho técnico industrial, arquitetônico e civil. Emprego e aplicação de recursos computacionais em desenho técnico de Engenharia.</p>					

Quadro 27 – Apresentação de disciplina: Metodologia de Projetos

Disciplina: Metodologia de Projetos						
Eixo: Fundamentos de Engenharia			Período: 2º		Característica: Já existente (reestruturada)	
<p>Competências e Habilidades: C1. <i>Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica;</i> C2. <i>Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas;</i> C3. <i>Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores;</i> C4. <i>Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos;</i> C5. <i>Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica;</i> C20. <i>Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais;</i> C21. <i>Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe;</i> C22. <i>Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.</i></p>						
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórico-prática/obrigatória	Básica		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				HORAS
10	5	15				12,5 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS			
Contexto Social e Profissional do Curso de Engenharia Elétrica			Não há			
<p>Ementa: Introdução à experimentação e ao desenvolvimento de protótipos e projetos orientado à concepção, planejamento e construção de projetos experimentais na Engenharia Elétrica. Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Comercial de projetos. Introdução à Proteção Intelectual no desenvolvimento de projetos tecnológicos</p>						

Quadro 28 – Apresentação de disciplina: Materiais Elétricos

Disciplina: Materiais Elétricos					
Eixo: Fundamentos de Engenharia			Período: 3º		Característica: já existente (reestruturada)
<p>Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos; C13. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.</p>					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/obrigatória	Básica/Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Química; Laboratório de Química				Fundamentos de Mecânica; Análise de Circuitos em Corrente Contínua.	
<p>Ementa: Níveis de energia e bandas de energia. Modelo atômico. Estrutura dos materiais. Comportamento dos materiais sob campo elétrico: condutores, semicondutores e dielétricos. Comportamentos dos materiais sob campo magnético: supercondutores. Princípios de Nanotecnologia.</p>					

Quadro 29 – Apresentação de disciplina: Sistemas de Medição

Disciplina: Sistemas de Medição					
Eixo: Fundamentos de Engenharia			Período: 4º		Característica: já existente (reestruturada)
<p>Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos.</p>					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/obrigatória	Básica/Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		
30	--	30	25 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Estatística; Análise de Circuitos em Corrente Alternada					
<p>Ementa: Metrologia; sistema internacional de unidades; incerteza da medição; calibração de sistemas de medição; instrumentos de medidas elétricas, métodos de medição de grandezas elétricas, pontes CC e CA etc.</p>					

Quadro 30 – Apresentação de disciplina: Fundamentos de Resistência dos Materiais

Disciplina: Fundamentos de Resistência dos Materiais						
Eixo: Fundamentos de Engenharia			Período: 4º		Característica: Já existente	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos.						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
30	--	30	25 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Fundamentos de Mecânica				Não há		
Ementa: Ensaio mecânicos em materiais; teoria da elasticidade; torção, flexões e tensões; solicitações normais.						

Quadro 31 – Apresentação de disciplina: Fenômenos de Transportes

Disciplina: Fenômenos de Transportes						
Eixo: Fundamentos de Engenharia			Período: 7º		Característica: Já existente	
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro electricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores.						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
60	--	60	50 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Fundamentos de OFT				Não há		
Ementa: Mecânica dos fluidos. Fundamentos de escoamento. Termodinâmica. Transferência de calor: condução, convecção e radiação. Trocadores de calor. Aplicações na engenharia.						

Quadro 32 – Apresentação de disciplina: Filosofia da Tecnologia

Disciplina: Filosofia da Tecnologia					
Eixo: Fundamentos de Engenharia			Período: 4 ^o		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C22. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
<p>Ementa: Estudo dos fundamentos filosóficos necessários à compreensão da tecnologia, tratando de questões ontológicas, epistemológicas, estéticas, éticas e políticas, abordando: a distinção entre o natural e o artificial, bem como o lugar ocupado pela produção técnica/tecnológica entre as áreas do conhecimento; o domínio humano da natureza por meio dos saberes técnicos e científicos e suas consequências; a relação da tecnologia com o trabalho, compreendido como atividade humana fundamental para produção dos meios de vida; a subordinação dos desenvolvimentos tecnológicos ao modo de produção capitalista; a crítica à modernidade e à tecnociência.</p>					

Quadro 33 – Apresentação de disciplina: Sociologia do Trabalho

Disciplina: Sociologia do Trabalho					
Eixo: Fundamentos de Engenharia			Período: 5 ^o		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C21. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C22. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
<p>Ementa: Estudo dos fundamentos da teoria social sobre o mundo do trabalho necessários à compreensão dos fenômenos concernentes às relações de trabalho no capitalismo do século XXI, sob a égide do neoliberalismo, abordando: as metamorfoses do mundo do trabalho e do processo de produção envolvendo a Ciência, a Técnica e a Tecnologia; as novas formas de acumulação do capital nas sociedades contemporâneas; as mutações sociotécnicas e os impactos da globalização nas relações de trabalho; a reestruturação produtiva; a flexibilização e precarização das relações de trabalho e o desemprego; a ideologia do empreendedorismo; a nova sociabilidade do trabalhador e as trajetórias laborais; a divisão do trabalho impactada pelas relações de classe, de gênero, étnico-raciais e geracionais.</p>					

Quadro 34 – Apresentação de disciplina: Psicologia Aplicada às Organizações

Disciplina: Psicologia Aplicada às Organizações						
Eixo: Fundamentos de Engenharia			Período: 9 ^o		Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C20. <i>Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais;</i> C21. <i>Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe;</i> C22. <i>Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.</i>						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica/Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
30	---	30	25 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Ter integralizado no mínimo 2500 ha				Não há		
Ementa: O trabalho, sua história, seus significados e função psicológica. O trabalho no contexto neoliberal e a precarização. Comportamento x subjetividade. Saúde mental e trabalho, adoecimento e assédio. Direitos humanos e trabalho. Diversidades, inclusão e equidade: relações étnico-raciais e cultura, sexualidade, relações de gênero, pessoas com deficiências. Discussões contemporâneas sobre o trabalho.						

Quadro 35 – Apresentação de disciplina: Programação de Computadores I (PCI)

Disciplina: Programação de Computadores I						
Eixo: Computação Aplicada			Período: 1 ^o		Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C1. <i>Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica;</i> C2. <i>Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas;</i> C4. <i>Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos;</i> C5. <i>Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica.</i>						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica/Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
30	--	30	25 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Não há				Laboratório de Programação de Computadores I		
Ementa: Conceitos básicos de <i>software</i> , <i>hardware</i> e dado. Conceitos básicos de organização de computadores. Conceitos de algoritmo, programa e linguagem de programação. Programação estruturada: variáveis, tipos básicos de dados, expressões, comandos, entrada e saída de dados, comandos de fluxo de controle, estruturas de dados homogêneas, estruturas de dados heterogêneas, funções, recursividade.						

Quadro 36 – Apresentação de disciplina: Laboratório de PCI

Disciplina: Laboratório de Programação de Computadores I					
Eixo: Computação Aplicada			Período: 1 ^o		
Característica: equalizada					
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		
HORAS-AULA			Prática/obrigatória	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			Básica/Profissionalizante
--	30	30			
HORAS			25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Programação de Computadores I		
Ementa: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Programação de Computadores I..					

Quadro 37 – Apresentação de disciplina: Programação de Computadores II (PCII)

Disciplina: Programação de Computadores II					
Eixo: Computação Aplicada			Período: 2 ^o		
Característica: equalizada					
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			Básica/Profissionalizante
30	--	30			
HORAS			25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
PCI e Laboratório de PCI			Laboratório de Programação de Computadores II		
Ementa: Programação orientada a objetos. Ocultação de informação e encapsulamento. Objetos, classes, atributos, métodos e visibilidade. Associações de objetos, herança, classes abstratas e polimorfismo. Exceções. Arquivos. Recursos de aplicações matemáticas e gráficas.					

Quadro 38 – Apresentação de disciplina: Laboratório de PCII

Disciplina: Laboratório de Programação de Computadores II					
Eixo: Computação Aplicada			Período: 2 ^o	Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Prática/obrigatória	Básica/Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
--	30	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
PCI e Laboratório de PCI			Programação de Computadores II		
Ementa: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Programação de Computadores II.					

Quadro 39 – Apresentação de disciplina: Métodos Numéricos Computacionais

Disciplina: Métodos Numéricos Computacionais					
Eixo: Matemática e Fundamentos de Ciências			Período: 4 ^o	Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
60	---	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Programação de Computadores I; Laboratório de Programação de Computadores I			Equações Diferenciais Ordinárias		
Ementa: Erros; diferenças finitas; métodos iterativos; interpolação e aproximação de funções; integração numérica; resolução numérica de equações algébricas e transcendentais; sistemas algébricos lineares; resolução numérica de equações diferenciais ordinárias; utilização de softwares de análise numérica.					

Quadro 40 – Apresentação de disciplina: Introdução à Inteligência Artificial

Disciplina: Introdução à Inteligência Artificial					
Eixo: Computação Aplicada			Período: 6 ^o		Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
PCII e Laboratório de PCII			Não há.		
Ementa: Fundamentos de Inteligência Artificial. Redes Neurais Artificiais. Redes de Funções de Base Radial (RBF). Sistemas Nebulosos (<i>Fuzzy</i>). Algoritmos Genéticos. Aplicações em engenharia					

Quadro 41 – Apresentação de disciplina: Computação de Alto Desempenho

Disciplina: Computação de Alto Desempenho					
Eixo: Computação Aplicada			Período: a partir do 3 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
PCII e Laboratório de PCII			Não há.		
Ementa: Introdução: Principais aplicações da computação de alto desempenho na atualidade, Fundamentos e terminologias da computação paralela; Fundamentos de arquitetura de computadores de alto desempenho; Fundamentos de programação com threads com passagem de mensagem e programação em GPU; Projeto básico de programas em paralelo utilizando técnica PCAM; Avaliação e implementação de <i>solvers</i> eficientes para solução de sistemas lineares; Bibliotecas de alto desempenho da álgebra linear (Blas e Lapack); Técnicas para aumento de desempenho de códigos computacionais e Análise de desempenho de códigos computacionais.					

Quadro 42 – Apresentação de disciplina: Algoritmos e estruturas de dados aplicados à Engenharia

Disciplina: Algoritmos e estruturas de dados aplicados à Engenharia						
Eixo: Computação Aplicada			Período: a partir do 3º		Característica: Já existente (reestruturada)	
Competências e Habilidades: <i>C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica.</i>						
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN		
HORAS-AULA			Teórica/optativa	Profissionalizante		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				HORAS
30	--	30				25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS			
PCII e Laboratório de PCII			Não há.			
<p>Ementa: Análise de Complexidade de Algoritmos. Estrutura de Dados Elementares: pilhas, filas, listas ligadas. Implementações de estruturas de dados usando técnicas de recursividade. Tabela de <i>hash</i> e tabela de acesso direto. Algoritmos de Ordenação: Bolha, inserção, seleção, <i>quicksort</i>, <i>mergesort</i> e <i>heapsort</i>. Estruturas de Dados: árvores balanceadas e não balanceadas, <i>KdTrees</i> e noções de grafos. Busca: sequencial, binária, <i>hashing</i> e árvores de busca. Compressão: Algoritmo de Huffman.</p>						

Quadro 43 – Apresentação de disciplina: Internet das Coisas

Disciplina: Internet das Coisas (IoT)					
Eixo: Computação Aplicada			Período: a partir do 7º		Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos; C15. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Profissionalizante, específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Int. à Inteligência Artificial, Sinais e Sistemas.			Instrumentação Eletrônica, Teoria de Comunicações.		
Ementa: Conceituação e Aplicações IoT; Fundamentos de Redes de Comunicações Digitais; Internet e Redes TCP/IP; Redes de Sensores e Atuadores; Estudo de Arquiteturas IoT para Dispositivos Embarcados; Segurança para IoT; Tecnologias para Hospedagem e Acesso; Prototipagem de soluções para IoT; Estudos de Casos.					

Quadro 44 – Apresentação de disciplina: Técnicas de Otimização

Disciplina: Técnicas de Otimização					
Eixo: Computação Aplicada			Período: a partir do 5º		Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Profissionalizante, específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Cálculo com Funções de Várias Variáveis II, Métodos Numéricos Computacionais			Não há.		
Ementa: Sistemas de Projeto Assistido por Computador. Otimização. Bacias de Atração. Mínimos Locais e Mínimos Globais. Programação linear. Método Simplex. Otimização não-linear. Tratamento de restrições. Métodos de direções de busca. Métodos para otimização de problemas convexos. Métodos de otimização evolutivos. Otimização multiobjetivo. Conjunto Pareto-Ótimo. Determinação das soluções eficientes por meio de otimização escalar. Algoritmos de otimização multiobjetivo.					

Quadro 45 – Apresentação de disciplina: Análise de Circuitos em Corrente Contínua

Disciplina: Análise de Circuitos em Corrente Contínua					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: 2º	Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica/Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	--	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Cálculo com Funções de uma Variável Real			Integração e Séries.		
<p>Ementa: Tensão e corrente elétrica. Potência e Energia. Elementos de Circuitos elétricos: Fontes de tensão e de corrente, Resistência, Indutância, Capacitância, Amplificador Operacional Ideal. Leis de Ohm e de Kirchhoff. Divisor de tensão e divisor de corrente. Técnicas de análise de circuitos: correntes de malha, tensões nos nós, circuitos equivalentes de Thévenin e de Norton. Teorema da Superposição e Máxima transferência de potência.</p>					

Quadro 46 – Apresentação de disciplina: Análise de Circuitos em Corrente Alternada

Disciplina: Análise de Circuitos em Corrente Alternada					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: 3º	Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos. C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/obrigatória	Básica/Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		
60	--	60	50 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Análise de Circuitos em Corrente Contínua; Cálculo com Funções de Várias Variáveis I				Equações Diferenciais Ordinárias; Laboratório de Circuitos Elétricos CC/CA	
Ementa: Funções de corrente alternada. Fonte de tensão senoidal. Valor médio e valor eficaz. Resposta do circuito em regime permanente senoidal. Circuito no domínio da frequência. Fasores e diagrama fasorial. Impedância e admitância. Técnicas de análise de circuitos em CA. Potência em circuitos CA. Indutância mútua. Diagrama de Bode. Ressonância. Filtros passivos. Quadripolos.					

Quadro 47 – Apresentação de disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos CC/CA

Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos CC/CA					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: 3º	Característica: Já existente (reestruturada)	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos. C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Prática/obrigatória	Básica/Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		
--	30	30	25 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Análise de Circuitos em Corrente Contínua				Análise de Circuitos em Corrente Alternada	
Ementa: Princípios básicos de segurança e proteção nos laboratórios de eletricidade. O choque elétrico. Instrumentos de medição de grandezas elétricas. Montagem e simulação de Circuitos de corrente contínua para medições de corrente, tensão e potência. Circuitos monofásicos de corrente alternada para medições de corrente, tensão, potência e fator de potência.					

Quadro 48 – Apresentação de disciplina: Análise de Transitórios em Circuitos

Disciplina: Análise de Transitórios em Circuitos					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: 4 ^o		Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos. C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/obrigatória	Básica/Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		
30		30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Análise de Circuitos em Corrente Alternada			Análise de Circuitos Polifásicos; Lab. Circuitos: Transitórios e Polifásicos		
Ementa: Análise das respostas no regime transitório de circuitos passivos no domínio do tempo e no domínio da frequência.					

Quadro 49 – Apresentação de disciplina: Análise de Circuitos Polifásicos

Disciplina: Análise de Circuitos Polifásicos					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: 4 ^o		Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos. C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica/obrigatória	Básica/Profissionalizante,
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		
30		30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Análise de Circuitos em Corrente Alternada			Análise de Transitórios em Circuitos; Lab. Circuitos: Transitórios e Polifásicos		
Ementa: Geração polifásica. Cargas trifásicas equilibradas e desequilibradas. Conceitos de potência instantânea, ativa, reativa e complexa, impedância e relações entre os fasores de tensão e corrente em circuitos monofásicos e trifásicos (equilibrados e desequilibrados) em CA. Acoplamento entre fases. Métodos de solução de circuitos trifásicos. Teorema de Fortescue (componentes simétricas). Componentes simétricas em sistemas trifásicos. Propriedades úteis das componentes simétricas em sistemas trifásicos.					

Quadro 50 – Apresentação de disciplina: Laboratório de Circuitos: Transitórios e Polifásicos

Disciplina: Laboratório de Circuitos: Transitórios e Polifásicos					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: 4 ^o	Característica: Já existente (reestruturada)	
Competências e Habilidades: C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos. C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Prática/obrigatória	Básica/Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
--	30	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Análise de Circuitos em Corrente Alternada; Laboratório de Circuitos Elétricos CC/CA			Análise de Transitórios em Circuitos; Análise de Circuitos Polifásicos		
Ementa: Montagens e simulações computacionais envolvendo: Circuitos Trifásicos Equilibrados e Desequilibrados; Circuito RL, RC e RLC: resposta natural e resposta a um degrau (transitório); Resposta em frequência. Filtros passivos: passa alta, passa-baixa, passa-faixa, corta-faixa. Diagrama de Bode; Indutância Mútua.					

Quadro 51 – Apresentação de disciplina: Instalações Elétricas

Disciplina: Instalações Elétricas					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: 5º	Característica: Já existente (reestruturada)	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica-Prática/obrigatória	Profissionalizante.	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
45	15	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Análise de Circuitos Polifásicos; Representação Gráfica.			Análise de Transitórios em Circuitos		
<p>Ementa: Iluminação Elétrica: conceitos básicos, metodologia de projetos de iluminação de interiores, iluminação viária, viabilidade técnica e econômica de projetos de iluminação. Instalações Elétricas: carga instalada e demanda, entrada de energia elétrica em baixa tensão, proteção contra choques elétricos, proteção contra sobretensões, proteção contra descargas atmosféricas, linhas elétricas e dimensionamento de condutores, proteção contra sobrecorrentes, circuitos de alimentação de motores elétricos. Princípios de projetos de telecomunicações.</p>					

Quadro 52 – Apresentação de disciplina: Produção e Transporte de Energia

Disciplina: Produção e Transporte de Energia					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: 7 ^o		Característica: Criada para o Curso
Competências e Habilidades: C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Profissionalizante, específica.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Análise de Circuitos Polifásicos; Circuitos. Magnéticos e Transformadores.			Não há		
Ementa: Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica. Grandezas em p.u. Sistemas Interligados. SIN. Principais componentes: geradores, transformadores, barras, linhas de transmissão, elementos de compensação e cargas. Cálculo de parâmetros de linhas de transmissão na frequência industrial. Modelagem dos componentes. Princípios básicos de Elos de Corrente Contínua.					

Quadro 53 – Apresentação de disciplina: Equipamentos Elétricos

Disciplina: Equipamentos Elétricos					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: 7 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos; C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Instalações Elétricas.			Produção e Transporte de Energia		
Ementa: Classificação térmica e grau de proteção. Equipamentos de manobra e proteção: chaves seccionadoras, para-raios, disjuntores de potência. Capacitores conectados em derivação e em série, reatores e FACTS. Isoladores. Especificação de equipamentos. Esquemas elétricos de subestações.					

Quadro 54 – Apresentação de disciplina: Análise de Redes Elétricas

Disciplina: Análise de Redes Elétricas						
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: 8º		Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.						
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória		Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				HORAS
60	--	60				50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS			
Produção e Transporte de Energia.			Não há.			
Ementa: Tipos de curto-circuito: faltas simétricas e assimétricas, regimes subtransitório, transitório e síncrono. Modelagem de geradores, transformadores, linhas de transmissão, motores e cargas sob condições de curto-circuito. Diagramas unifilar e de sequência positiva, negativa e zero. Cálculo e estudo de fluxo de potência em sistemas de energia elétrica.						

Quadro 55 – Apresentação de disciplina: Estabilidade de Sistemas Elétricos de Potência

Disciplina: Estabilidade de Sistemas Elétricos de Potência						
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: a partir do 8º		Característica: Criada para o Curso	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.						
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/optativa		Profissionalizante, específica.	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				HORAS
60	--	60				50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS			
Produção e Transporte de Energia.			Análise de Redes Elétricas.			
Ementa: Conceitos básicos sobre Estabilidade de Sistemas Elétricos de Potência. Classificação dos Estudos de Estabilidade. Eventos em um Sistema Real. Estabilidade Angular: Estabilidade às Grandes e Pequenas Perturbações. Estabilidade de Tensão: Colapso de tensão e Máximo Carregamento, Técnicas de análise. Estabilidade de Frequência. Cargas dependentes da tensão e frequência.						

Quadro 56 - Apresentação de disciplina: Proteção de Sistemas de Energia Elétrica

Disciplina: Proteção de Sistemas de Energia Elétrica					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: 9º	Característica: Já existente (reestruturada)	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/optativa	Profissionalizante, específica.	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
60	--	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Análise de Redes Elétricas			Não há		
Ementa: Filosofia da proteção de SEP. Introdução à proteção digital. Hardware dos relés digitais. Algoritmos para proteção digital. Proteção de sobrecorrente. Proteção de distância. Proteção de transformadores. Proteção de barramentos. Proteção de geradores.					

Quadro 57 - Apresentação de disciplina: Operação, Supervisão e Controle de Sistemas Elétricos de Potência

Disciplina: Operação, Supervisão e Controle de Sistemas Elétricos de Potência					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: a partir do 8º	Característica: Já existente (reestruturada)	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/optativa	Profissionalizante, específica.	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	--	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Produção e Transporte de Energia			Análise de Redes Elétricas		
Ementa: Conceitos gerais de operação de sistemas elétricos de potência; Supervisão de sistemas elétricos de potência. Controle preventivo, restaurativo e de emergência. Operador independente. Legislação aplicada à operação.					

Quadro 58 - Apresentação de disciplina: Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência

Disciplina: Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: a partir do 8º		
Característica: Já existente (reestruturada)					
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		
HORAS-AULA			Teórica-Prática/optativa	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			Profissionalizante, específica.
45	15	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Produção e Transporte de Energia			Análise de Redes Elétricas		
<p>Ementa: Conceitos básicos para expansão e operação. Planejamento a longo, médio e curto prazo. Produção e consumo de energia elétrica. Previsão de carga. Demanda de energia. Fontes de energia. Planejamento da expansão energética. Planejamento da operação elétrica. Técnicas de planejamento aplicadas ao sistema elétrico. Planejamento de geração: métodos e modelagem para o planejamento da geração. Planejamento de transmissão. Métodos e modelagem para o planejamento da expansão dos sistemas de transmissão e distribuição. Métodos probabilísticos no planejamento: noções de confiabilidade aplicada aos sistemas elétricos de potência.</p>					

Quadro 59 - Apresentação de disciplina: Distribuição de Energia Elétrica

Disciplina: Distribuição de Energia Elétrica					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: a partir do 8º		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica-Prática/optativa	Profissionalizante, específica.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	30	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Produção e Transporte de Energia			Análise de Redes Elétricas		
Ementa: Análise de carga: curvas típicas, fatores de carga e de diversidade. Configuração dos sistemas de distribuição: linhas de subtransmissão, subestações, alimentadores, transformadores de distribuição e redes de distribuição de baixa tensão (redes secundárias). Parâmetros de linhas de distribuição. Curto-circuito em redes de distribuição. Proteção contra sobrecorrentes em sistemas de distribuição. Projeto de redes de distribuição aéreas urbanas.					

Quadro 60 - Apresentação de disciplina: Centrais Elétricas

Disciplina: Centrais Elétricas					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: a partir do 8º		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /optativa	Profissionalizante, específica.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Produção e Transporte de Energia			Fenômenos de Transportes		
Ementa: Centrais hidrelétricas: utilização do potencial hidráulico; meteorologia; hidrometria; condutores livres; tubulações forçadas; barragens; turbinas; reguladores de velocidade; especificações de alternadores e excitatrizes; casa de máquinas; Centrais termelétricas convencionais e nucleares; produção de calor por combustão e combustíveis; cogeração. Despacho econômico de centrais elétricas.					

Quadro 61 - Apresentação de disciplina: Aterramentos Elétricos

Disciplina: Aterramentos Elétricos					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: a partir do 8º	Característica: Já existente	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica /optativa	Profissionalizante, específica.	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
60	--	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica; Produção e Transporte de Energia			Não há.		
<p>Ementa: Introdução: considerações preliminares, conceitos básicos, aplicações típicas, aterramento de sistema e sistema de aterramento, influência do aterramento no desempenho dos sistemas elétricos. Técnicas de medição em sistemas de aterramento: resistividade do solo, dependência da frequência dos parâmetros elétricos, resistência de aterramento e impedância impulsiva de aterramento. Instrumentação para medições de aterramento. Modelagem eletromagnética de aterramentos elétricos para fenômenos de baixa e alta frequências. Conceitos básicos de segurança pessoal. Filosofias de aterramento e projeto de sistemas de aterramento. Aplicações.</p>					

Quadro 62 - Apresentação de disciplina: Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas Elétricos de Potência (SEP)

Disciplina: Transitórios Eletromagnéticos em SEP					
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: a partir do 8º		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos; C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C9. Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /optativa	Profissionalizante, específica.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60	50 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica; Produção e Transporte de Energia.				Não há.	
Ementa: Ondas viajantes. Sobretensões em sistemas de energia elétrica. Cálculo de transitórios eletromagnéticos. Modelagem de equipamentos e fenômenos para cálculo de transitórios nos domínios do tempo e da frequência. Simulações computacionais					

Quadro 63 - Apresentação de disciplina: Qualidade de Energia Elétrica

Disciplina: Qualidade de Energia Elétrica				
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: a partir do 8º	Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Teórica /optativa	Profissionalizante, específica.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
60	--	60	50 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Produção e Transporte de Energia.			Análise de Redes Elétricas.	
Ementa: Visão geral dos problemas de qualidade da energia elétrica: fundamentos de tensão, interrupções momentâneas. Fontes e efeitos de harmônicos em sistemas elétricos, flicker, transitórios de chaveamentos. Dimensionamento de circuitos elétricos e equipamentos na presença de ondas harmônicas. Normatização brasileira e internacional				

Quadro 64 - Apresentação de disciplina: Geração Distribuída

Disciplina: Geração Distribuída				
Eixo: Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia			Período: a partir do 8º	Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Teórica /optativa	Profissionalizante, específica.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
60	--	60	50 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Produção e Transporte de Energia.			Análise de Redes Elétricas.	
Ementa: Conceitos, características, vantagens e desvantagens. Fontes primárias de energia e tecnologias utilizadas em geração distribuída. Legislação vigente. Impactos técnicos na rede de distribuição e técnicas de mitigação. Métodos de análise. Microrredes de energia elétrica.				

Quadro 65 - Apresentação de disciplina: Teoria Eletromagnética: Estática e Quase-Estática

Disciplina: Teoria Eletromagnética: Estática e Quase-Estática					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: 5º		Característica: Criada para o curso
<p>Competências e Habilidades: C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C9. Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.</p>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /obrigatória	Profissionalizante.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Análise de Circuitos em Corrente Alternada.			Equações Diferenciais Parciais		
<p>Ementa: Álgebra vetorial, sistemas de coordenadas e cálculo vetorial aplicados a Eletromagnetismo. Campos eletrostáticos: lei de Coulomb, lei de Gauss e potencial escalar elétrico. Campos elétricos em meios materiais e energia elétrica. Rigidez dielétrica. Cálculo de capacitância e condutância. Problemas de valor de fronteira: equações de Poisson e Laplace e método das imagens. Campos magnetostáticos: lei de Biot-Savart, lei de Ampere e potencial vetor magnético. Campos magnéticos em meios materiais e energia magnética. Força e torque devidos a campos magnéticos. Circuitos magnéticos. Cálculo de indutância e resistência. Lei de Faraday e lei de Lenz. Força eletromotriz de movimento e de transformador.</p>					

Quadro 66 - Apresentação de disciplina: Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica

Disciplina: Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: 6º		
Característica: Criada para o curso					
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos C9. Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		
HORAS-AULA			Teórica /obrigatória		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			ÁREA DE FORMAÇÃO DCN Profissionalizante.
60	--	60			
HORAS			50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Teoria Eletromagnética: Estática e Quase-Estática. Equações Diferenciais Parciais			Laboratório de Eletromagnetismo		
Ementa: Equações de Maxwell em regime dinâmico, corrente de deslocamento, característica elétrica dos materiais, ondas eletromagnéticas planas uniformes e não uniformes em meios materiais (condutores e dielétricos), reflexão, refração, difração e polarização de ondas planas, ondas estacionárias, noções gerais de ondas cilíndricas e esféricas, parâmetros de espalhamento, ondas eletromagnéticas guiadas: linhas de transmissão, parâmetros distribuídos em linhas de transmissão, carta de Smith, casamento de impedância, potência e energia em ondas eletromagnéticas.					

Quadro 67 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Eletromagnetismo

Disciplina: Laboratório de Eletromagnetismo				
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: 6 ^o	Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C9. Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Prática /obrigatória	Profissionalizante.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
--	30	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Teoria Eletromagnética: Estática e Quase-Estática.			Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica	
Ementa: Verificações experimentais de tópicos abordados em Teoria Eletromagnética e simulações computacionais.				

Quadro 68 - Apresentação de disciplina: Circuitos Magnéticos e Transformadores

Disciplina: Circuitos Magnéticos e Transformadores				
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: 6 ^o	Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos C9. Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Teórica /obrigatória	Profissionalizante.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	--	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Teoria Eletromagnética: Estática e Quase-Estática.			Análise de Circuitos Polifásicos	
Ementa: Circuitos magneticamente acoplados; partes constituintes e tecnologia de fabricação dos transformadores; ensaios de rotina; Eficiência e regulação de tensão; transformadores monofásicos; bancos trifásicos; autotransformadores; deslocamento angular; transformadores para instrumentos; transformadores de proteção; transformadores especiais.				

Quadro 69 - Apresentação de disciplina: Fundamentos de Máquinas Elétricas

Disciplina: Fundamentos de Máquinas Elétricas					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: 7º		Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade de realização de estudos independentes e atividades práticas; C9. Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /obrigatória	Profissionalizante.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30	25 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica; Circuitos Magnéticos e Transformadores.				Não há.	
Ementa: Conceitos de energia, potência e torque; princípios de conversão eletromecânica da energia; dedução de força a partir de energia e coenergia; produção de força e torque em sistemas eletromagnéticos; Estrutura das máquinas rotativas; conjugado eletromagnético; ação motora e ação geradora; tipos de máquinas de corrente contínua; características de carga dos motores CC; partida e frenagem do motor CC; métodos de variação da velocidade.					

Quadro 70 - Apresentação de disciplina: Laboratório de. Transformadores e Conversão Eletromecânica da Energia (TCEE)

Disciplina: Laboratório de. Transformadores e Conversão Eletromecânica da Energia					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: 7º	Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C9. Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Prática /obrigatória	Profissionalizante.	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
--	30	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica; Circuitos Magnéticos e Transformadores; Laboratório de. Eletromagnetismo.			Fundamentos de Máquinas Elétricas		
Ementa: Ensaios de caracterização de núcleos, transformadores, aspectos gerais de máquinas rotativas e máquinas de corrente contínua.					

Quadro 71 - Apresentação de disciplina: Eletrônica de Potência

Disciplina: Eletrônica de Potência					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: 7º		
Característica: Já existente (reestruturada)					
Competências e Habilidades: <i>C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência; C13. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		
HORAS-AULA			Teórica /obrigatória	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			Profissionalizante.
60	--	60			
HORAS					
50 h					
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Materiais Elétricos; Eletrônica Analógica.			Não há		
<p>Ementa: Tecnologia dos dispositivos semicondutores de potência: limites operacionais, regiões de operação, curvas características, determinação de perdas em condução, determinação de perdas por comutação, projeto térmico; dispositivos de banda larga: tecnologias baseadas em carboneto de silício e nitreto de gálio; células básicas de comutação; conversores estáticos: retificadores controlados e não controlados, inversores, conversores CC-CC, reguladores de tensão CA.</p>					

Quadro 72 - Apresentação de disciplina: Máquinas Elétricas Polifásicas

Disciplina: Máquinas Elétricas Polifásicas						
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: 8º		Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /obrigatória	Profissionalizante.	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
60	--	60				
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Fundamentos de Máquinas Elétricas.				Não há		
Ementa: Máquinas assíncronas: elementos construtivos, campos magnéticos, relações de conjugados e velocidade das máquinas trifásicas; características de funcionamento, circuitos equivalentes e classificação comercial dos motores de indução; motores de indução monofásicos; máquinas síncronas: elementos construtivos, relações de tensão, diagramas fasoriais, relações de conjugado e potência, conceito de reatância síncrona, diagramas de capacidade, operação em paralelo; potência e conjugado, aceleração e frenagem, regime de trabalho em condição de cargas variadas, tensão e velocidade de acionamento, variação de velocidade..						

Quadro 73 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas Polifásicas

Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas Polifásicas						
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: 8º		Característica: Já existente (reestruturada)	
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática /obrigatória	Profissionalizante.	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
--	30	30				
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Fundamentos de Máquinas Elétricas; Laboratório de TCEE.				Máquinas Elétricas Polifásicas		
Ementa: Ensaios de rotina: máquinas síncronas e assíncronas; operação como motor; partida do motor síncrono; variação da velocidade do motor síncrono; operação como gerador em modo singelo, operação como gerador ligado à barra infinita, transferência de potência e curvas de capacidade.						

Quadro 74 - Apresentação de disciplina: Compatibilidade Eletromagnética

Disciplina: Compatibilidade Eletromagnética					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: a partir do 7º	Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos C9. Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica /optativa	Profissionalizante/ Específica.	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
60	--	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica			Não há		
Ementa: Introdução. Normas e ensaios. Radiação e antenas. Ondas viajantes. Tensões induzidas por descargas atmosféricas. Blindagem. Aterramento. Equalização de potenciais. Protetores e filtros. Cabos e linhas. Descargas eletrostáticas.					

Quadro 75 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Ondas Eletromagnéticas Guiadas

Disciplina: Laboratório de Ondas Eletromagnéticas Guiadas					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: a partir do 7º	Característica: Já existente (reestruturada)	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C9. Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Prática /optativa	Profissionalizante/ Específica.	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
--	30	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica; Laboratório de Eletromagnetismo			Não há		
Ementa: Verificações experimentais de tópicos abordados em Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica.					

Quadro 76 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Eletrônica de Potência

Disciplina: Laboratório de Eletrônica de Potência					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: a partir do 7º	Característica: Já existente (reestruturada)	
Competências e Habilidades: C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência; C13. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Prática /optativa	Profissionalizante/ Específica.	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
--	30	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Eletrônica Analógica; Lab. Eletrônica Analógica			Eletrônica de Potência		
Ementa: Projeto e desenvolvimento de estágios de comando e de potência de conversores estáticos, solução de problemas práticos utilizando conceitos abordados na disciplina teórica de Eletrônica de Potência, utilizando dispositivos semicondutores de potência, módulos didáticos e simulações computacionais.					

Quadro 77 - Apresentação de disciplina: Acionamentos Elétricos

Disciplina: Acionamentos Elétricos					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: a partir do 9º	Característica: Já existente (reestruturada)	
Competências e Habilidades: C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica /optativa	Profissionalizante/ Específica.	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
60	--	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Máquinas Elétricas Polifásicas			Não há		
Ementa: Modelagem do sistema mecânico; Controle de trajetória em acionamentos elétricos; Modelagem dinâmica da máquina CC; Controle de alto desempenho da máquina CC excitação independente; Conversores eletrônicos utilizados em acionamentos de máquinas CC e técnicas de comando; Representação de grandezas trifásicas por vetores espaciais e componentes em sistema de eixos ortogonais; Modelagem de máquinas CA por vetores espaciais; Princípios de Controle vetorial; Projeto das malhas de controle; Conversores eletrônicos utilizados no acionamento de máquinas CA e técnicas de comando.					

Quadro 78 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Acionamentos Elétricos

Disciplina: Laboratório de Acionamentos Elétricos					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: a partir do 9º		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática /optativa	Profissionalizante/ Específica.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30			
25 h					
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Máquinas Elétricas Polifásicas			Não há		
Ementa: Experimentos relacionados à disciplina de Acionamentos Elétricos: Projeto e implementação de estratégias de controle de acionamentos elétricos; simulação computacional de controle de acionamentos com máquinas elétricas; sistemas de acionamentos elétricos com máquinas síncronas, assíncronas e de corrente contínua.					

Quadro 79 - Apresentação de disciplina: Tecnologia de Geração Eólica

Disciplina: Tecnologia de Geração Eólica					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: a partir do 8º		Característica: Criada para o curso.
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /optativa	Profissionalizante/ Específica.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60			
50 h					
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Fundamentos de Máquinas Elétricas.			Máquinas Elétricas Polifásicas; Análise de Redes Elétricas		
Ementa: Modelagem da turbina eólica; Topologias de geradores; Tecnologia dos Aerogeradores; Conversores de potência aplicados à geração eólica; Controle de turbinas eólicas; Aspectos da conexão de turbinas eólicas à rede; Estratégias de controle de sistemas de geração de turbinas eólicas: realimentação de velocidade e realimentação de potência.					

Quadro 80 - Apresentação de disciplina: Tecnologia de Sistemas Fotovoltaicos

Disciplina: Tecnologia de Sistemas Fotovoltaicos					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: a partir do 8º		Característica: Criada para o curso.
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C11. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica /optativa	Profissionalizante/ Específica.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		
30	30	60	50 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Produção e Transporte de Energia. Eletrônica de Potência				Não há	
Ementa: Introdução a energia solar fotovoltaica. Tipos de células, disposição geográfica, influência de condições atmosféricas; Tecnologias e comportamento elétrico de módulos fotovoltaicos. Arquiteturas de sistemas fotovoltaicos isolados e conectados à rede. Inversores para sistemas fotovoltaicos. Projeto de sistemas fotovoltaicos. Tecnologia dos armazenadores eletroquímicos: operação ótima, conexão com a rede elétrica e alimentação de cargas isoladas.					

Quadro 81 - Apresentação de disciplina: Tecnologia de Veículos Elétricos

Disciplina: Tecnologia de Veículos Elétricos					
Eixo: Eletromagnetismo e Conversão da Energia			Período: a partir do 8º		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos C12. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				Teórica /optativa	Profissionalizante/ Específica.
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS		
60	--	60	50 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Fundamentos de Máquinas Elétricas; Eletrônica de Potência.				Não há	
Ementa: Cenário para o desenvolvimento de veículos elétricos; principais configurações de veículos elétricos e veículos híbridos; caracterização do <i>powertrain</i> ; fundamentos da propulsão veicular; armazenadores de energia; máquinas elétricas para tração; conversores para tração; conversores eletrônicos para interligação dos armazenadores; carregadores veiculares; tecnologias comerciais, modelagem de veículos elétricos.					

Quadro 82 - Apresentação de disciplina: Sistemas Digitais

Disciplina: Sistemas Digitais						
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 2 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos.						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA				Teórica /obrigatória	Básica/Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS			
60	--	60	50 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Programação de Computadores I; Laboratório de PCI				Não há		
Ementa: Sistemas numéricos: representação e aritmética nas bases: decimal, binária, octal e hexadecimal. Introdução aos sistemas digitais; representações binárias; análise e projeto de circuitos combinacionais; circuitos aritméticos; análise e projeto de circuitos sequenciais; dispositivos de memória; dispositivos lógico-programáveis.						

Quadro 83 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Sistemas Digitais

Disciplina: Sistemas Digitais						
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 2 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos.						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA				Prática /obrigatória	Básica/Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS			
--	30	30	25 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Programação de Computadores I; Laboratório de PCI				Sistemas Digitais		
Ementa: Implementação de circuitos digitais usando circuitos integrados e dispositivos lógicos programáveis.						

Quadro 84 - Apresentação de disciplina: Sistemas Microprocessados

Disciplina: Sistemas Microprocessados					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 6 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Sistemas Digitais, Laboratório de Sistemas Digitais			Laboratório de Sistemas Microprocessados		
Ementa: Organização de um sistema microprocessado; descrição funcional do microprocessador; conjunto básico de instruções; desenvolvimento de algoritmos e técnicas de programação; técnicas para acionamento e controle de periféricos.					

Quadro 85 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Sistemas Microprocessados

Disciplina: Laboratório de Sistemas Microprocessados					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 6 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Sistemas Digitais; Laboratório de Sistemas Digitais			Sistemas Microprocessados		
Ementa: Arquitetura dos microprocessadores e microcontroladores; desenvolvimento e implementação de sistemas microprocessados para a solução de problemas práticos. .					

Quadro 86 - Apresentação de disciplina: Dispositivos e Circuitos Eletrônicos (DCE)

Disciplina: Dispositivos e Circuitos Eletrônicos					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 5º		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C6. <i>Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos; C13. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Materiais Elétricos; Análise de Transitórios em Circuitos			Não há		
Ementa: Amplificador operacional: modelos, análise e projeto de circuitos lineares com operacionais. Diodo de junção e suas aplicações. Transistores de efeito de campo e transistor bipolar de junção: construção, funcionamento, características, polarização, modelos para pequenos e grandes sinais e aplicações.					

Quadro 87 - Apresentação de disciplina: Laboratório de DCE

Disciplina: Laboratório de Dispositivos e Circuitos Eletrônicos					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 5º		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C5. <i>Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C6. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos; C13. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Materiais Elétricos; Análise de Transitórios em Circuitos			Dispositivos e Circuitos Eletrônicos		
Ementa: Desenvolvimento de montagens relacionadas em laboratório, solução de problemas práticos utilizando conceitos abordados na disciplina teórica relacionada.					

Quadro 88 - Apresentação de disciplina: Eletrônica Analógica

Disciplina: Eletrônica Analógica					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 6 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C6. <i>Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos complexos; C13. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Análise de Sistemas Lineares; Dispositivos e Circuitos Eletrônicos.			Não há		
Ementa: Amplificadores simples e de múltiplos estágios; resposta em frequência de amplificadores; amplificadores realimentados; circuito de amplificadores operacionais integrados; noções de amplificadores de potência; comparadores; osciladores; circuitos para geração e conformação de sinais.					

Quadro 89 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica

Disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 6 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C13. <i>Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Análise de Sistemas Lineares; Dispositivos e Circuitos Eletrônicos.			Eletrônica Analógica		
Ementa: Desenvolvimento de montagens relacionadas em laboratório, solução de problemas práticos utilizando conceitos abordados na disciplina teórica relacionada.					

Quadro 90 - Apresentação de disciplina: Instrumentação Eletrônica

Disciplina: Instrumentação Eletrônica					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 7 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos; C18. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Sistemas de Medição; Eletrônica Analógica.			Não há		
Ementa: Sensores e transdutores, condicionamento de sinal, tratamento e minimização de ruídos e interferência em medidas, circuitos de conversão A/D e D/A, filtros ativos, sistemas de aquisição de dados e instrumentação virtual.					

Quadro 91 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Instrumentação Eletrônica

Disciplina: Laboratório Instrumentação Eletrônica					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 7 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos; C18. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Sistemas de Medição; Eletrônica Analógica; Lab. Eletrônica Analógica.			Instrumentação Eletrônica		
Ementa: Desenvolvimento de montagens relacionadas em laboratório, solução de problemas práticos utilizando conceitos abordados na disciplina teórica relacionada.					

Quadro 92 - Apresentação de disciplina: Teoria de Comunicações

Disciplina: Teoria de Comunicações					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 7º		Característica: Criada para o Curso
Competências e Habilidades: C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos; C15. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Dispositivos e Circuitos Eletrônicos.			Não há		
Ementa: Introdução aos sistemas de comunicações; caracterização do canal de comunicação; circuitos de comunicação e rádio frequência; redes de comunicação e redes industriais; transmissão de dados sem fio; conceitos de telemetria, telefonia móvel e fibra óptica.					

Quadro 93 - Apresentação de disciplina: Sistemas de Comunicação

Disciplina: Sistemas de Comunicação					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 8º		Característica: Criada para o Curso
Competências e Habilidades: C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos; C15. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Teoria de Comunicações			Não há		
Ementa: Técnicas de modulação e demodulação analógica e digital; condicionamento de sinais analógicos e digitais; multiplexação no domínio do tempo e da frequência; princípios de codificação; aplicações de tecnologias emergentes.					

Quadro 94 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Comunicações

Disciplina: Laboratório de Comunicações						
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: 8 ^o		Característica: Criada para o Curso	
Competências e Habilidades: C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos; C15. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática /obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
--	30	30	25 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Teoria de Comunicações				Sistemas de Comunicação		
Ementa: Montagens e análises de circuitos relativos ao conteúdo das disciplinas Teoria de Comunicações e Sistemas de Comunicação.						

Quadro 95 - Apresentação de disciplina: Sistemas Embarcados

Disciplina: Sistemas Embarcados						
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: a partir do 7 ^o		Característica: Criada para o Curso	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C14. Capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microprocessados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos. C15. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica-Prática /optativa	Profissionalizante/ Específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
30	30	60	50 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Sistemas Microprocessados; Laboratório de Sistemas Microprocessados				Não há		
Ementa: Técnicas de projeto de sistemas computacionais embarcados; interfaces de entrada/saída; interfaces de comunicação; conectividade; sistemas em tempo real; aplicações.						

Quadro 96 - Apresentação de disciplina: Análise de Antenas

Disciplina: Análise de Antenas					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: a partir do 8º		Característica: Criada para o Curso
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
Competências e Habilidades: C9. <i>Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C15. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.</i>					
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /optativa	Profissionalizante/ Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Teoria de Comunicações; Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica			Não há		
Ementa: Princípios básicos do fenômeno de radiação eletromagnética; tipos de antenas e parâmetros para sua caracterização; potencial vetor, equação de onda e campo distante.					

Quadro 97 - Apresentação de disciplina: Propagação de Ondas de Rádio

Disciplina: Propagação de Ondas de Rádio					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: a partir do 8º		Característica: Criada para o Curso
Competências e Habilidades: C9. <i>Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C15. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /optativa	Profissionalizante/ Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Teoria de Comunicações; Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica			Não há		
Ementa: Mecanismos e modelos de propagação de ondas eletromagnéticas; cálculo de cobertura e modelos de propagação para comunicação celular.					

Quadro 98 - Apresentação de disciplina: Micro-ondas

Disciplina: Micro-ondas					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: a partir do 8º		
Característica: Criada para o Curso					
Competências e Habilidades: C9. <i>Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica;</i> C10. <i>Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário;</i> C15. <i>Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		
HORAS-AULA			Teórica /optativa		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			ÁREA DE FORMAÇÃO DCN Profissionalizante/ Específica
30	--	30			
HORAS					
25 h					
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Teoria de Comunicações; Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica			Não há		
Ementa: Geração de micro-ondas; componentes e circuitos de micro-ondas; modos de propagação, guias de onda e cavidades ressonantes; aplicações industriais.					

Quadro 99 - Apresentação de disciplina: Comunicações Ópticas

Disciplina: Comunicações Ópticas					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: a partir do 8º		
Característica: Criada para o Curso					
Competências e Habilidades: C9. <i>Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica;</i> C10. <i>Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário;</i> C15. <i>Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		
HORAS-AULA			Teórica /optativa		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			ÁREA DE FORMAÇÃO DCN Profissionalizante/ Específica
30	--	30			
HORAS					
25 h					
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Teoria de Comunicações; Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica.			Não há		
Ementa: Materiais ópticos; estudos das fibras mono e multímodos; características da transmissão em frequências da luz.					

Quadro 100 - Apresentação de disciplina: Comunicações Móveis

Disciplina: Comunicações Móveis					
Eixo: Eletrônica e Telecomunicações			Período: a partir do 8º		
Característica: Criada para o Curso					
Competências e Habilidades: C9. <i>Compreensão aprofundada da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica; C10. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C15. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		
HORAS-AULA			Teórica /optativa		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			ÁREA DE FORMAÇÃO DCN Profissionalizante/ Específica
30	--	30			
HORAS					
25 h					
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Teoria de Comunicações; Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica.			Não há		
Ementa: Histórico da telefonia e voz sobre IP; características fundamentais dos sistemas móveis celulares; técnicas de planejamento e expansão de sistemas móveis celulares; gerações de sistemas móveis; comunicações móveis por satélites.					

Quadro 101 - Apresentação de disciplina: Análise de Sistemas Lineares

Disciplina: Análise de Sistemas Lineares					
Eixo: Controle e Automação			Período: 5º		
Característica: Já existente (reestruturada)					
Competências e Habilidades: C2. <i>Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C16. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares; C17 Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		
HORAS-AULA			Teórica /obrigatória		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			ÁREA DE FORMAÇÃO DCN Profissionalizante
60	--	60			
HORAS					
50 h					
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Geometria Analítica e Álgebra Linear; Análise de Transitórios em Circuitos.			Não há		
Ementa: Características de sistemas dinâmicos lineares. Modelagem matemática de sistemas físicos. Linearização. Características de sistemas com realimentação. Análise de resposta transitória e de regime estacionário. Análise pelo método do lugar das raízes. Análise de Estabilidade. Análise da resposta em frequência. Representação de sistemas em espaço de estados.					

Quadro 102 - Apresentação de disciplina: Laboratório de Análise de Sistemas Lineares

Disciplina: Laboratório de Análise de Sistemas Lineares					
Eixo: Controle e Automação			Período: 5º		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C5. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C16. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares; C17 Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Geometria Analítica e Álgebra Linear; Análise de Transitórios em Circuitos.			Análise de Sistemas Lineares		
Ementa: Experimentos utilizando ferramentas computacionais para modelagem e simulação de sistemas dinâmicos lineares. Análise da resposta temporal e da resposta em frequência de sistemas lineares. Análise de sistemas realimentados. Análise de Estabilidade. Experimentos utilizando plantas didáticas e sistemas de aquisição de dados em laboratório para análise de sistemas, modelagem e identificação de parâmetros.					

Quadro 103 - Apresentação de disciplina: Sinais e Sistemas

Disciplina: Sinais e Sistemas					
Eixo: Controle e Automação			Período: 5º		
Característica: Criada para o curso					
Competências e Habilidades: <i>C1. Sólida base em Matemática, Física e Química. Conhecer os princípios matemáticos e inter-relações com a Física e Computação, visando o processamento de sinais e de energia no âmbito da Engenharia Elétrica; C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C4. Aplicar técnicas de análise e tratamento de dados, com sólida base nos métodos fundamentais e nas técnicas computacionais para desenvolvimento de projetos; C16. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares; C17 Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica /obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
60	--	60			50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Equações Diferenciais Parciais.			Não há		
<p>Ementa: Sinais e sistemas em tempo contínuo e discreto, transformações e propriedades. Resposta ao impulso, convolução. Série e transformada de Fourier em tempo contínuo e discreto. Análise de sistemas lineares e invariantes no domínio do tempo e da frequência. Amostragem. Transformada de Laplace. Transformada Z.</p>					

Quadro 104 - Apresentação de disciplina: Controle de Sistemas Dinâmicos

Disciplina: Controle de Sistemas Dinâmicos					
Eixo: Controle e Automação			Período: 6 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C16. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C18. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C19. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação e supervisão de controle de sistemas industriais.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Análise de Sistemas Lineares; Sinais e Sistemas.			Não há		
Ementa: Projeto de sistemas de controle no domínio da frequência e no espaço de estados. Projeto pelo lugar das raízes e pela resposta em frequência. Projeto de controladores proporcional-integral-derivativo. Controlabilidade e observabilidade. Projeto de controle por realimentação de estados: posicionamento de polos, regulador linear quadrático. Análise e projeto de sistemas de controle em tempo discreto.					

Quadro 105 - Apresentação de disciplina: Laboratório de. Controle de Sistemas Dinâmicos

Disciplina: Laboratório de. Controle de Sistemas Dinâmicos					
Eixo: Controle e Automação			Período: 6 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C16. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C18. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C19. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação e supervisão de controle de sistemas industriais.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Análise de Sistemas Lineares; Sinais e Sistemas.			Controle de Sistemas Dinâmicos		
Ementa: Projeto e simulação computacional de sistemas de controle lineares. Modelagem de sistemas, identificação de parâmetros e projeto de controladores de plantas piloto.					

Quadro 106 - Apresentação de disciplina: Automação Industrial

Disciplina: Automação Industrial					
Eixo: Controle e Automação			Período: 8 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C18. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C19. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação e supervisão de controle de sistemas industriais.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Eletrônica Analógica; Laboratório de Eletrônica Analógica.			Não há		
Ementa: Histórico e funcionamento dos controladores lógico programáveis (CLPs). Critérios para o dimensionamento e a configuração de CLPs. Instruções lógicas, temporização e contagem de eventos, funções aritméticas e de comparação. Projetos de automação.					

Quadro 107 - Apresentação de disciplina: Instrumentação Industrial

Disciplina: Instrumentação Industrial					
Eixo: Controle e Automação			Período: 8 ^o		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C18. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C19. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação e supervisão de controle de sistemas industriais.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática /obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Instrumentação Eletrônica; Laboratório de Instrumentação Eletrônica			Não há		
Ementa: Histórico da instrumentação industrial. Terminologia e simbologia de instrumentos. Norma ANSI/ISA-5.1. Aplicação de elementos sensores e atuadores. Especificação de instrumentos. Controladores Industriais. Malhas de Controle. Técnicas de projeto de sistemas de instrumentação industrial.					

Quadro 108 - Apresentação de disciplina: Sistemas de Controle Adaptativo

Disciplina: Sistemas de Controle Adaptativo					
Eixo: Controle e Automação			Período: a partir do 8º		Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C16. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C18. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C19. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação e supervisão de controle de sistemas industriais.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Controle de Sistemas Dinâmicos			Não há		
Ementa: Modelagem de sistemas e estimação de parâmetro em tempo real. Escalonamento de ganhos. Controle adaptativo direto e indireto. Controle adaptativo por alocação de polos. Controle adaptativo por modelo de referência.					

Quadro 109 - Apresentação de disciplina: Sistemas Multivariáveis

Disciplina: Sistemas Multivariáveis						
Eixo: Controle e Automação			Período: a partir do 8º		Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C16. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C18. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C19. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação e supervisão de controle de sistemas industriais.						
CARGA HORÁRIA				NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				HORAS	Teórica /optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				
30	--	30				
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Controle de Sistemas Dinâmicos				Não há		
Ementa: Descrição em espaço de estados de sistemas multivariável contínuos e discretos. Análise de sistemas: solução de equações de estados para sistemas contínuos e discretos; matriz de transição de estados, de resposta ao impulso e ao pulso. Controlabilidade e observabilidade de sistemas de dados contínuos e dados amostrados. Projeto de controle de sistemas multivariáveis.						

Quadro 110 - Apresentação de disciplina: Fundamentos de Robótica

Disciplina: Fundamentos de Robótica						
Eixo: Controle e Automação			Período: a partir do 8º		Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C16. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C18. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C19. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação e supervisão de controle de sistemas industriais.						
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica /optativa	Profissionalizante		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				HORAS
60	--	60				50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS			
Controle de Sistemas Dinâmicos			Não há			
Ementa: Conceitos fundamentais; robôs industriais; Representações espaciais e transformações; cinemática direta e inversa em robôs manipuladores; Cálculo de velocidades e forças estáticas; cálculo de trajetórias; Atuadores e sensores; Operação e controle de manipuladores. Segurança com robôs industriais.						

Quadro 111 - Apresentação de disciplina: Sistemas de Controle Inteligente

Disciplina: Sistemas de Controle Inteligente						
Eixo: Controle e Automação			Período: a partir do 8º		Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas C16. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas.						
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica /optativa	Profissionalizante		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL				HORAS
30	--	30				25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS			
Controle de Sistemas Dinâmicos			Não há			
Ementa: Inteligência computacional. Redes neurais artificiais. Conjuntos nebulosos e lógica difusa. Sistema de inferência difusa. Redes ANFIS. Modelagem e controle utilizando técnicas de inteligência computacional.						

Quadro 112 - Apresentação de disciplina: Técnicas de Identificação de Sistemas

Disciplina: Técnicas de Identificação de Sistemas					
Eixo: Controle e Automação			Período: a partir do 8º		Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas C16. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas;					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Controle de Sistemas Dinâmicos			Não há		
Ementa: Modelagem, identificação de sistemas. Modelagem a partir da resposta ao impulso e ao degrau. Identificação no domínio da frequência. Sinais de testes. Estimador de mínimos quadrados e suas variações. Polarização e variância de estimadores. Validação de modelos identificados. Estimadores recursivos.					

Quadro 113 - Apresentação de disciplina: Sistemas de Controle Via Rede

Disciplina: Sistemas de Controle Via Rede					
Eixo: Controle e Automação			Período: a partir do 8º		Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas C16. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e não lineares; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas;					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica /optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	--	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Controle de Sistemas Dinâmicos; Teoria de Comunicações			Não há		
Ementa: Características de sistemas de controle distribuídos. Conceito, arquitetura e modelagem de sistemas de controle via rede. Efeitos de atrasos variantes, perdas de pacote e amostragem irregular. Estimção de atrasos e perdas de pacotes. Influência da rede no desempenho do sistema de controle em malha fechada. Técnicas de projeto e aplicações de sistemas de controle via rede.					

Quadro 114 - Apresentação de disciplina: Sistemas de Controle e Supervisão com CLPs

Disciplina: Sistemas de Controle e Supervisão com CLPs					
Eixo: Controle e Automação			Período: a partir do 9º		Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C7. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C17. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C18. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C19. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação e supervisão de controle de sistemas industriais.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática /optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
--	30	30			
			25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Automação Industrial			Não há		
Ementa: Aplicação de variáveis analógicas nos CLPs. Integração dos CLPs em sistemas de Instrumentação e de Controle. Sistemas de controle PID utilizando CLPs. Sistemas supervisórios.					

Quadro 115 – Apresentação de disciplina: Contexto Social e Profissional do Curso de Engenharia Elétrica

Disciplina: Contexto Social e Profissional do Curso de Engenharia Elétrica					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: 1º		Característica: Já existente (reestruturada)
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C21. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C22. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica/Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30			
			25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
Ementa: O curso de Engenharia Elétrica e o espaço de atuação do Engenheiro Eletricista; cenários da Engenharia Elétrica no Brasil e no mundo; conceituação e áreas da Engenharia Elétrica; o sistema profissional da Engenharia Elétrica: regulamentos, normas e ética profissional; desenvolvimento tecnológico e o processo de estudo e de pesquisa; interação com outros ramos da área tecnológica; mercado de trabalho; ética e cidadania.					

Quadro 116 – Apresentação de disciplina: Introdução à Engenharia de Segurança

Disciplina: Introdução à Engenharia de Segurança				
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: 9 ^o	Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C3. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C22. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	---	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Ter integralizado no mínimo 12 créditos (180 ha)			Não há	
Ementa: Prevenção de riscos nas atividades de trabalho com vistas à defesa da integridade das pessoas. Políticas preventivas e normas regulamentadoras. Programas de Segurança do Trabalho. Sistemas de proteção administrativo, coletivo e individual. Legislação Acidentária. Segurança Contra Incêndio e Pânico.				

Quadro 117 – Apresentação de disciplina: Gestão Ambiental

Disciplina: Gestão Ambiental				
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: 4 ^o	Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C8. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica capazes de fornecer ao usuário final uma energia com qualidade, segurança e sustentabilidade; C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C22. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	---	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Não há			Não há	
Ementa: Conceitos Básicos de Gestão Ambiental. Ecossistema: Estrutura e Funcionamento. Poluição das águas, do ar e do solo. Impactos das atividades antrópicas sobre o meio físico, biótico e antrópico. Legislação ambiental e o Licenciamento Ambiental. Sistema de Gestão Ambiental (A norma ISO 14001). Desenvolvimento Sustentável e as empresas.				

Quadro 118 – Apresentação de disciplina: Metodologia Científica

Disciplina: Metodologia Científica					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: 8º	Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C20. <i>Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais;</i> C22. <i>Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Ter integralizado 2500 ha			Projeto Final de Curso I		
Ementa: Conceito de ciência; pesquisa em ciência e tecnologia; tipos de conhecimento; epistemologia das ciências; métodos de pesquisa; produção da pesquisa científica.					

Quadro 119 – Apresentação de disciplina: Empreendedorismo e Plano de negócios

Disciplina: Empreendedorismo e Plano de negócios					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: 8º	Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C21. <i>Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe;</i> C22. <i>Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.</i>					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
Ementa: Empreendedorismo e Inovação. Contexto e Ecosistema Empreendedor. Competências Empreendedoras. Avaliação de Oportunidades. Plano de Negócios. Análise de Viabilidade.					

Quadro 120 – Apresentação de disciplina: Metodologia da Pesquisa

Disciplina: Metodologia da Pesquisa				
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: 9º	Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C22. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	---	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Metodologia Científica			Projeto Final de Curso II	
Ementa: Produção do trabalho técnico-científico, versando sobre tema da área de Engenharia Elétrica; aplicação dos conhecimentos sobre a produção da pesquisa científica: a questão, o problema e a escolha do método.				

Quadro 121 – Apresentação de disciplina: Introdução ao Direito

Disciplina: Introdução ao Direito				
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: 10º	Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C21. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C22. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			Teórica/obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	---	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Ter integralizado no mínimo 2500 ha			Não há	
Ementa: Sistema constitucional brasileiro; Noções básicas de direito civil, empresarial, administrativo, trabalho e tributário; Regulamentação profissional.				

Quadro 122 – Apresentação de disciplina: Engenharia Econômica e Financeira para Projeto de Investimentos

Disciplina: Engenharia Econômica e Financeira para Projeto de Investimentos					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: 10º		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C20. <i>Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais;</i> C21. <i>Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe;</i> C22. <i>Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.</i>					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/obrigatória	Básica/ (Profissionalizante).
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Ter integralizado no mínimo 2600 ha				Não há	
Ementa: Economia: conceitos básicos. Introdução à Teoria dos Investimentos. Elaboração do Fluxo de Caixa. Taxa de Desconto (Taxa Mínima de Atratividade). Técnicas de Análise de Investimentos: <i>PayBack</i> , Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Análise de Sensibilidade. Técnicas de Simulação.					

Quadro 123 – Apresentação de disciplina: Leitura e produção de textos acadêmicos.

Disciplina: Leitura e produção de textos acadêmicos.					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: A partir do 3º		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C20. <i>Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais;</i> C22. <i>Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.</i>					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	
Não há				Não há	
Ementa: Estratégias de leitura. O texto e suas condições de produção. O texto, os elementos de textualidade e os processos argumentativos. Produção e recepção de textos técnicos e científicos, tais como: esquema, resumo, resenha, fichamento, relatório, artigo, entre outros que circulam na esfera de atividade social em que atuará o profissional do curso. Autoria e autonomia na produção textual. Reflexão sobre o plágio. O gerenciamento de vozes e o trabalho com citações.					

Quadro 124 – Apresentação de disciplina: Gestão de Pessoas

Disciplina: Gestão de Pessoas					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: A partir do 8º		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C21. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C22. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
Ementa: O Indivíduo e as organizações. A motivação humana no trabalho. Poder e conflito. Liderança e gerência. Comunicação. Saúde e segurança no trabalho. Cultura brasileira e cultura organizacional. Clima organizacional. Qualidade de Vida no Trabalho.					

Quadro 125 – Apresentação de disciplina: Fundamentos de Ética

Disciplina: Fundamentos de Ética					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: A partir do 3º		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C21. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C22. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
Ementa: Noções sobre Ética e Moral. Abrangência da Ética na vida social, na vida política e na vida profissional. Relação entre a Ética e as questões ambientais.					

Quadro 126 – Apresentação de disciplina: Fundamentos da Gestão da Qualidade

Disciplina: Fundamentos da Gestão da Qualidade					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: A partir do 8º	Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C21. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C22. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/optativa	Profissionalizante/ Específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
Ementa: Gestão e Processos Organizacionais: estratégia, processos, produtividade, eficiência, eficácia; Evolução e Conceitos da qualidade: histórico e desenvolvimento de estratégias integradas, Sistema de Gestão da Qualidade, Programa 5S, Certificações; Métodos: Ciclo PDCA, 6 SIGMA, Metodologias de Solução de Problemas; Ferramentas de Qualidade e Controle Estatístico do Processo (CEP); Normalização: conceitos, níveis, padronização, elaboração de normas.					

Quadro 127 – Apresentação de disciplina: Gestão Organizacional.

Disciplina: Gestão Organizacional.					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: A partir do 8º	Característica: equalizada	
Competências e Habilidades: C2. Capacidade de equacionar e desenvolver problemas complexos em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar, além da capacidade da realização de estudos independentes e atividades práticas; C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C21. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C22. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Teórica/optativa	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			HORAS
30	---	30			25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
Ementa: Fundamentos e Histórico da Administração. Teoria das Organizações. Funções Administrativas. Gestão Estratégica. Estrutura Formal da Organização. Áreas de Atuação da Administração. Modelos de Gestão Organizacional.					

Quadro 128 – Apresentação de disciplina: Libras I

Disciplina: Libras I					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: A partir do 3º		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C21. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		
Ementa: Língua Brasileira de Sinais - Libras e suas especificidades. História, cultura e identidade dos surdos. Parâmetros linguísticos. Sinais temáticos contextualizados com atividades e práticas de sinalização. Abordagens de comunicação inicial com os surdos.					

Quadro 129 – Apresentação de disciplina: Libras II

Disciplina: Libras II					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: A partir do 4º		Característica: equalizada
Competências e Habilidades: C20. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C21. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica/optativa	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Libras I			Não há		
Ementa: diversas formas de comunicação, contextualizado por situações do cotidiano em espaços diversos. A evolução histórica até os dias atuais. Filosofias educacionais em relação aos surdos. Aprofundamento das práticas conversacionais em Libras, em suas					

4.4.1 Quadros-síntese da Estrutura Curricular

Os quadros 130 a 142 sintetizam a Estrutura Curricular: quadro síntese da distribuição de carga horária no curso (Quadro 130), quadro de distribuição de carga horária obrigatória por eixo (Quadro 131), quadro de disciplinas optativas (Quadro 132), relação de disciplinas por período, com informações de prerrequisitos e correquisitos (Quadros 133 a 142) e matriz curricular (Quadro 143).

Quadro 130 – Síntese da distribuição de carga horária do curso

Tipo de Componente Curricular		Carga Horária (horas)	Carga Horária (horas-aula)	Percentual do total (%)
1	Disciplinas obrigatórias	2.612,5	3.135	72,32%
2	Mínimo de disciplinas optativas	175	180	4,84%
3	Máximo de disciplinas eletivas*	75	120	2,08%
4	Total da carga horária de disciplinas optativas e eletivas	250	300	6,92%
5	Atividades Complementares	150	180	4,15%
6	Integração das Ações de Extensão	362,5	435	10,03%
7	Atividade de PFC I	12,5	15	0,35%
8	Atividade de PFC II	12,5	15	0,35%
9	Atividade de Estágio	12,5	15	0,35%
10	Estágio Obrigatório	200	240	5,54%
8	Carga horária total do curso	3612,5	4.335	100%

* Cabe ao Colegiado do Curso normatizar a carga horária relacionada às disciplinas eletivas que poderá ser utilizada para o cumprimento da carga horária total de disciplinas optativas/eletivas (trezentas horas-aula) para o Curso, em complementação às áreas de formação do egresso.

Quadro 131 – Distribuição de carga horária obrigatória por eixo

Eixo	Denominação	CH Obrigatória (horas)	CH Obrigatória (horas-aula)	Percentual do total (%)
1.	Matemática e Fundamentos de Ciências	625	750	23,58%
2.	Fundamentos de Engenharia	262,5	315	10,05%
3.	Computação Aplicada	175	210	6,70%
4.	Circuitos Elétricos e Sistemas de Energia	350	420	13,40%
5.	Eletromagnetismo e Conversão de Energia	325	390	12,44%
6.	Eletrônica e Telecomunicações	425	510	16,27%
7.	Controle e Automação	250	300	9,57%
8.	Prática Profissional e Formação Diversificada	200	240	7,66%
	Carga horária obrigatória do curso	2612,5	3150	100%

Quadro 132 – Disciplinas Optativas

Disciplinas Optativas*		T	P	Carga Horária Horas/aula	Carga horária Horas	Prerreq. **	Correq. **
Nº**	Nome da disciplina						
op 01/1	Álgebra Linear	X		60	50	02/1	NA
op 02/1	Cálculo com Funções de uma Variável Complexa	X		60	50	05/1	NA
op 03/1	Fundamentos de Física Moderna	X		60	50	01/5	02/5
op 04/1	Projeto CDIO (<i>Conceive Design Implement Operate</i>)		X	30	25	01/2, 06/8	NA
op 01/3	Computação de Alto Desempenho	X		60	50	03/3,04/3	NA
op 02/3	Algoritmos e Estruturas de Dados Aplicados à Engenharia	X		30	25	03/3,04/3	NA
op 03/3	Internet das Coisas	X		60	50	06/3,03/7	09/6,11/6
op 04/3	Técnicas de Otimização	X		60	50	04/1,05/3	NA
op 01/4	Estabilidade de Sistemas Elétricos de Potência (SEP)	X		60	50	08/4	10/4
op 02/4	Proteção de Sistemas de Energia Elétrica	X		60	50	10/4	NA
op 03/4	Operação, Supervisão e Controle de Sistemas Elétricos de Potência.	X		30	25	08/4	10/4
op 04/4	Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência	X	X	60	50	08/4	10/4
op 05/4	Distribuição de Energia Elétrica	X	X	60	50	08/4	10/4
op 06/4	Centrais Elétricas	X		60	50	08/4	06/2
op 07/4	Aterramentos Elétricos	X		60	50	02/5; 08/4	NA
op 08/4	Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas Elétricos de Potência	X		60	50	02/5; 08/4	NA
op 09/4	Qualidade de Energia Elétrica	X		60	50	08/4	10/4
op 10/4	Geração Distribuída	X		60	50	08/4	10/4
op.01/5	Compatibilidade Eletromagnética	X		60	50	02/5	NA
op 02/5	Laboratório de Ondas Eletromagnéticas Guiadas		X	30	25	02/5; 03/2	NA
op 03/5	Laboratório de Eletrônica de Potência		X	30	25	07/6,08/6	07/5
op 04/5	Acionamentos Elétricos	X		60	50	08/5	NA
op 05/5	Lab. de Acionamentos Elétricos		X	30	25	08/5	op. 04/5
op 06/5	Tecnologia de Geração Eólica	X		60	50	05/5	08/5, 10/4
op 07/5	Tecnologia de Sistemas Fotovoltaicos	X	X	60	50	08/4, 07/5	NA
op.08/5	Tecnologia de Veículos Elétricos	X		60	50	05/5, 07/5	08/5
op 01/6	Sistemas Embarcados	X	X	60	50	03/6; 04/6	NA
op 02/6	Análise de Antenas	X		30	25	11/6, 02/5	NA
op 03/6	Propagação de Ondas de Rádio	X		30	25	11/6, 02/5	NA
op 04/6	Micro-ondas	X		30	25	11/6, 02/5	NA

Nº**	Disciplinas Optativas*	T	P	Carga Horária Horas/aula	Carga horária Horas	Prerreq.**	Correq.**
	Nome da disciplina						
op 05/6	Comunicações Ópticas	X		30	25	11/6, 02/5	NA
op 06/6	Comunicações Móveis	X		30	25	11/6, 02/5	NA
op 01/7	Técnicas de Identificação de Sistemas	X		30	25	03/7	NA
op 02/7	Sistemas de Controle Inteligente	X		30	25	03/7	NA
op 03/7	Sistemas de Controle Adaptativo	X		30	25	03/7	NA
op 04/7	Sistemas Multivariáveis	X		30	25	03/7	NA
op 05/7	Fundamentos de Robótica	X		60	50	03/7	NA
op 06/7	Sistemas de Controle Via Rede	X		30	25	03/7, 11/6	NA
op 07/7	Sistemas de Controle e Supervisão com CLPs		X	30	25	06/7	NA
op 01/8	Leitura e produção de textos acadêmicos		X	30	25	NA	NA
op 02/8	Gestão de Pessoas	X		30	25	NA	NA
op 03/8	Fundamentos de Ética	X		30	25	NA	NA
op 04/8	Fundamentos da Gestão da Qualidade	X		30	25	NA	NA
op 05/8	Gestão Organizacional	X		30	25	NA	NA
op 06/8	Libras I		X	30	25	NA	NA
op 07/8	Libras II		X	30	25	op. 06/8	NA

Legenda: (T = Teórica; P = Prática; NA = Não Aplicável)

(*) As disciplinas optativas são definidas no projeto do curso, com exceção dos Tópicos Especiais (que também são disciplinas optativas, mas não têm nome nem elementos principais definidos no PPC).

(**) Número da disciplina conforme Quadros 1 a 8.

Total de horas a cumprir em disciplinas optativas/eletivas: 300 ha.

Quadro 133 – Relação de disciplinas - Primeiro período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq.	Correq.
1º	01/1	Cálculo com Funções de uma Variável Real	X		90	75	NA	NA
	02/1	Geometria Analítica e Álgebra Linear	X		60	50	NA	NA
	01/8	Contexto Social e Profissional do Curso de Engenharia Elétrica	X		30	25	NA	NA
	09/1	Química	X		60	50	NA	NA
	10/1	Laboratório de Química		X	30	25	NA	09/1
	01/2	Representação Gráfica		X	60	50	NA	NA
	01/3	Programação de Computadores I	X		30	25	NA	02/3
	02/3	Lab. de Programação de Computadores I		X	30	25	NA	01/3
		Optativas (**):				0	0	--
Total no semestre					390	325		
Acumulado					390	325		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática; NA = Não Aplicável)

(*) Número da disciplina conforme Quadros 1 a 8.

(**) O desdobramento das optativas está no Quadro 132.

Quadro 134 – Relação de disciplinas - Segundo período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq*.	Correq*.
2º	03/1	Integração e Séries	X		60	50	01/1	NA
	04/1	Cálculo com Funções de Várias Variáveis I	X		60	50	01/1,02/1	NA
	11/1	Fundamentos de Mecânica	X		60	50	01/1,02/1	NA
	02/2	Metodologia de projetos	X		15	12,5	01/8	NA
	01/4	Análise de Circuitos em Corrente Contínua	X		30	25	01/1	03/1
	01/6	Sistemas Digitais	X		60	50	01/3,02/3	NA
	02/6	Lab. de Sistemas Digitais		X	30	25	01/3, 02/3	01/6
	03/3	Programação de Computadores II	X		30	25	01/3,02/3	04/3
	04/3	Lab. de Programação de Computadores II		X	30	25	01/3,02/3	03/3
		Optativas (**):				0	0	--
Total no semestre					375	312,5		
Acumulado					765	637,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática; NA = Não Aplicável)

(*) As disciplinas optativas são definidas no projeto do curso, com exceção dos Tópicos Especiais (que também são disciplinas optativas, mas não têm nome nem elementos principais definidos no PPC).

(**) O desdobramento das optativas está no Quadro 132.

Quadro 135 – Relação de disciplinas - Terceiro período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq*.	Correq*.
3º	05/1	Cálculo com Funções de Várias Variáveis II	X		60	50	03/1 04/1	NA
	06/1	Equações Diferenciais Ordinárias	X		60	50	03/1 04/1	NA
	07/1	Estatística	X		60	50	03/1	NA
	12/1	Fundamentos de OFT	X		60	50	11/1	06/1 13/1
	13/1	Física Experimental MOFT		X	30	25	11/1	12/1
	03/2	Materiais Elétricos	X		30	25	09/1 10/1	11/1 01/4
	02/4	Análise de Circuitos em Corrente Alternada	X		60	50	04/1 01/4	06/1 03/4
	03/4	Lab. de Circuitos Elétricos CC/CA		X	30	25	01/4	02/4
		Optativas (**):				0	0	--
Total no semestre					390	325		
Acumulado					1035	962,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática; NA = Não Aplicável)

(*) Número da disciplina conforme Quadros 1 a8.

(**) O desdobramento das optativas está no Quadro 132.

Quadro 136 – Relação de disciplinas - Quarto período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq*.	Correq*.
4º	08/1	Equações Diferenciais Parciais	X		60	50	06/1	NA
	05/3	Métodos Numéricos Computacionais	X		60	50	01/3,02/3	06/1
	02/8	Gestão Ambiental	X		30	25	NA	NA
	04/2	Sistemas de Medição	X		30	25	07/1,02/4	NA
	05/2	Fund. de Resistência dos Materiais	X		30	25	11/1	NA
	07/2	Filosofia da Tecnologia	X		30	25	NA	NA
	04/4	Análise de Transitórios em Circuitos	X		30	25	02/4	06/4
	05/4	Análise de Circuitos Polifásicos	X		30	25	02/4	06/4
	06/4	Laboratório de Circuitos Polifásicos e Transitórios		X	30	25	02/4 03/4	04/4 05/4
Optativas (**):				0	0	--	--	
Total no semestre					330	275		
Acumulado					1485	1237,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática; NA = Não Aplicável)

(*) Número da disciplina conforme Quadros 1 a 8.

(**) O desdobramento das optativas está no Quadro 132.

Quadro 137 – Relação de disciplinas - Quinto período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq*.	Correq*.
5º	01/5	Teoria Eletrom.: Estática e Quase-Estática	X		60	50	02/4	08/1
	01/7	Análise de Sistemas Lineares	X		60	50	02/1,04/4	NA
	02/7	Lab. de Análise de Sistemas Lineares		X	30	25	02/1,04/4	01/7
	03/7	Sinais e Sistemas	X		60	50	08/1	NA
	08/2	Sociologia do Trabalho	X		30	25	NA	NA
	05/6	Dispositivos e Circuitos Eletrônicos	X		60	50	03/2, 04/4	NA
	06/6	Laboratório de DCE		X	30	25	03/2, 04/4	05/6
	07/4	Instalações Elétricas	X	X	60	50	01/2, 05/4	04/4
Optativas (**):				0	0	--	--	
Total no semestre					390	325		
Acumulado					1875	1562,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática; NA = Não Aplicável)

(*) Número da disciplina conforme Quadros 1 a 8.

(**) O desdobramento das optativas está no Quadro 132.

Quadro 138 – Relação de disciplinas - Sexto período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq*.	Correq*.
6º	02/5	Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica	X		60	50	08/1, 01/5	03/5
	03/5	Laboratório de Eletromagnetismo		X	30	25	01/5	02/5
	04/5	Circuitos Magnéticos e Transformadores	X		30	25	01/5	05/4
	04/7	Controle de Sistemas Dinâmicos	X		60	50	01/7,03/7	NA
	05/7	Lab. de Controle de Sistemas Dinâmicos		X	30	25	01/7,03/7	04/7
	06/3	Introdução à Inteligência Artificial	X		30	25	03/3, 04/3	NA
	03/6	Sistemas Microprocessados	X		30	25	01/6, 02/6	04/6
	04/6	Lab. de Sistemas Microprocessados		X	30	25	01/6, 02/6	03/6
	07/6	Eletrônica Analógica	X		60	50	01/7, 05/6	NA
	08/6	Laboratório de Eletrônica Analógica		X	30	25	01/7, 05/6	07/6
		Optativas (**):			0	0	--	--
Total no semestre					390	325		
Acumulado					2265	1887,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática; NA = Não Aplicável)

(*) Número da disciplina conforme Quadros 1 a 8.

(**) O desdobramento das optativas está no Quadro 132.

Quadro 139 – Relação de disciplinas - Sétimo período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq*.	Correq*.
7º	05/5	Fundamentos de Máquinas Elétricas	X		30	25	02/5,04/5	NA
	06/5	Laboratório de TCEE		X	30	25	02/5,03/5, 04/5	05/5
	07/5	Eletrônica de Potência	X		60	50	07/6; 03/2	NA
	06/2	Fenômeno de Transportes	X		60	50	12/1	NA
	09/6	Instrum. Eletrônica	X		30	25	04/2,07/6	10/6
	10/6	Lab. Instrumentação Eletrônica		X	30	25	04/2,07/6, 08/6,	9/6
	11/6	Teoria de Comunicações	X		60	50	05/6	NA
	08/4	Produção e Transporte de Energia	X		60	50	05/4,04/5	NA
	09/4	Equip. Elétricos	X		30	25	07/4	08/4
			Optativas (**):			0	0	--
Total no semestre					390	325		
Acumulado					2655	2212,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática; NA = Não Aplicável)

(*) Número da disciplina conforme Quadros 1 a 8.

(**) O desdobramento das optativas está no Quadro 132.

Quadro 140 – Relação de disciplinas - Oitavo período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq*.	Correq*.
8º	08/5	Máquinas Elétricas Polifásicas	X		60	50	05/5	NA
	09/5	Lab. de Máquinas Elétricas Polifásicas		X	30	25	05/5,06/5	08/5
	06/7	Automação Industrial		X	30	25	07/6,08/6	NA
	07/7	Instrumentação Industrial	X		30	25	09/6,10/6	NA
	04/8	Metodologia Científica	X		30	25	2500HA	PFC I
	05/8	Empreendedorismo e Plano de Negócios	X	X	30	25	NA	NA
	12/6	Sistemas de Comunicação	X		30	25	11/6	NA
	13/6	Laboratório de Comunicações		X	30	25	11/6	12/6
	10/4	Análise de Redes Elétricas	X		60	50	08/4	NA
		Optativas (**):				90	75	--
Total no semestre					420	350		
Acumulado					3075	2562,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática; NA = Não Aplicável)

(*) Número da disciplina conforme Quadros 1 a 8.

(**) O desdobramento das optativas está no Quadro 132.

Quadro 141 – Relação de disciplinas - Nono período

Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq*.	Correq*.
9º	03/8	Introdução à Engenharia de Segurança	X		30	25	180 ha	NA
	06/8	Metodologia da Pesquisa			30	25	66	PFC II
	09/2	Psicologia Aplicada às Organizações			30	25	2500 ha	NA
		Optativas (**):				120	100	--
Total no semestre					210	175		
Acumulado					3285	2737,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática; NA = Não Aplicável)

(*) Número da disciplina conforme Quadros 1 a 8.

(**) O desdobramento das optativas está no Quadro 132.

Quadro 142 – Relação de disciplinas - Décimo período

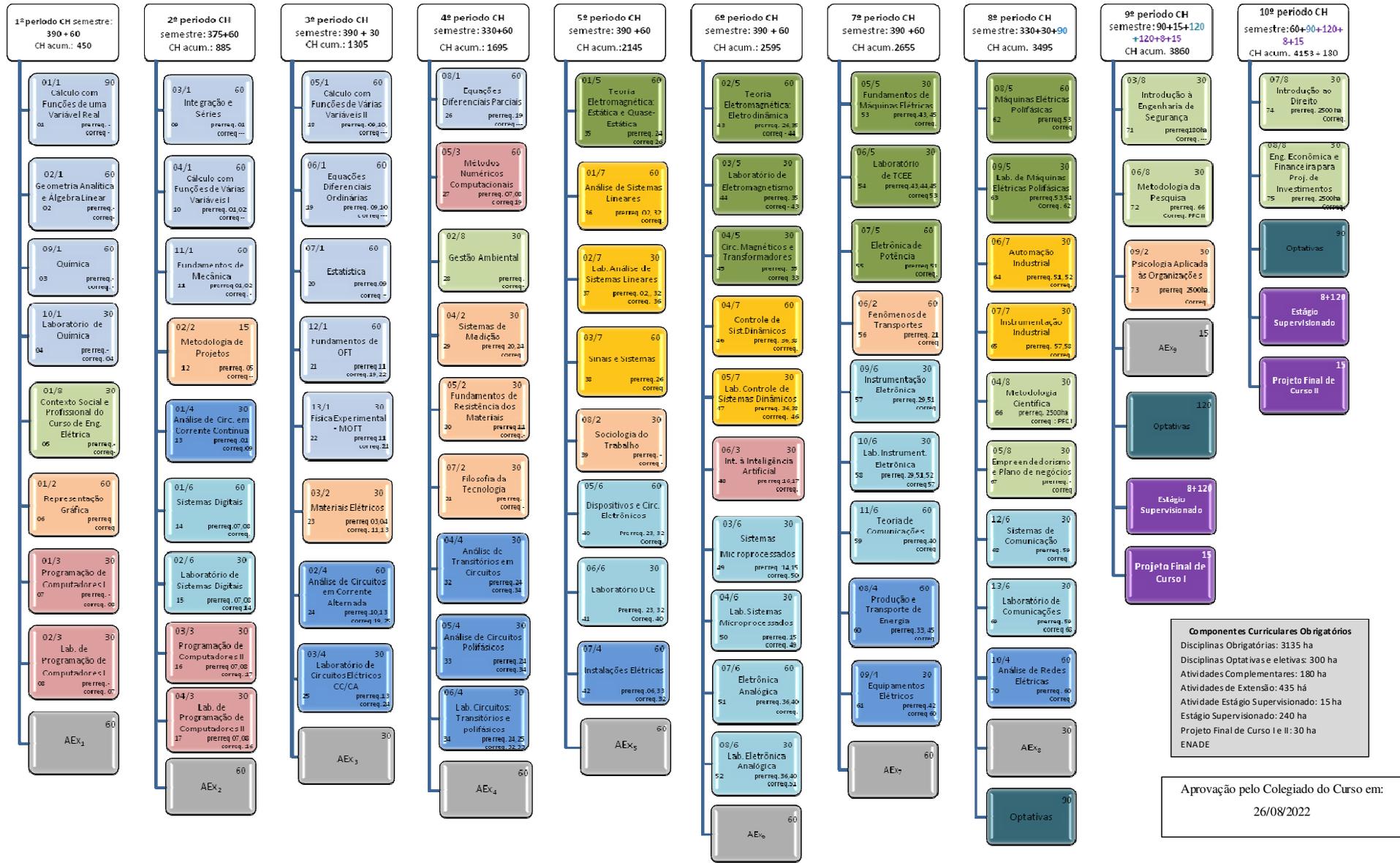
Período	Nº (*)	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq*.	Correq*.
10º	07/8	Introdução ao Direito	X		30	25	2500 ha	NA
	08/8	Engenharia Econômica e Financeira para Projeto de Investimentos	X		30	25	2500 ha	NA
		Optativas (**):				90	75	--
Total no semestre					150	135		
Acumulado					3435	3409,5		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática; NA = Não Aplicável)

(*) Número da disciplina conforme Quadros 1 a8.

(**) O desdobramento das optativas está no Quadro 132.

Quadro 143 – Matriz Curricular



Quadro 144 - Relação entre as competências do egresso e as disciplinas

Disciplina	Competências (relacionadas no item 4.1)																					
	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
1º Período																						
Cálculo com Funções de uma Variável Real	X	X																				
Geometria Analítica e Álgebra Linear	X	X	X																			
Contexto Social e Profissional do Curso de Engenharia Elétrica		X																		X	X	X
Química	X	X																				
Laboratório de Química	X	X	X																			
Representação Gráfica		X	X	X	X			X														
Programação de Computadores I	X	X		X	X																	
Lab. de Programação de Computadores I	X	X		X	X																	
2º Período																						
Integração e Séries	X	X																				
Cálculo com Funções de Várias Variáveis I	X	X																				
Fundamentos de Mecânica	X	X	X	X																		
Metodologia de Projetos	X	X	X	X	X															X	X	X
Análise de Circuitos em Corrente Contínua		X	X		X	X																
Sistemas Digitais		X		X	X									X								
Laboratório de Sistemas Digitais		X		X	X		X							X								
Programação de Computadores II	X	X		X	X	X																
Laboratório de Programação de Computadores II	X	X		X	X	X																

Disciplina	Competências (relacionadas no item 4.1)																					
	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
3º Período																						
Cálculo com Funções de Várias Variáveis II	X	X	X																			
Equações Diferenciais Ordinárias	X	X	X																			
Estatística	X	X	X	X	X						X											
Fundamentos de OFT	X	X	X					X				X										
Física Experimental OFT	X	X	X					X				X										
Materiais Elétricos		X	X			X							X									
Análise de Circuitos em Corrente Alternada		X	X			X	X															
Laboratório de Circuitos Elétricos CC/CA		X	X			X	X															
4º Período																						
Equações Diferenciais Parciais	X	X	X																			
Métodos Numéricos Computacionais	X	X		X	X																	
Gestão Ambiental								X												X		X
Sistemas de Medição		X	X				X															
Fundamentos de Resistência dos Materiais		X		X			X															
Filosofia da Tecnologia		X																		X		X
Análise de Transitórios em Circuitos						X	X	X														
Análise de Circuitos Polifásicos						X	X	X			X											
Laboratório de Circuitos Polifásicos e Transitórios						X	X	X														

Disciplina	Competências (relacionadas no item 4.1)																					
	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
5º Período																						
Teoria Eletrom.: Estática e Quase-Estática						X		X	X	X	X	X										
Análise de Sistemas Lineares		X	X		X											X	X					
Lab. de Análise de Sistemas Lineares		X	X		X											X	X					
Sinais e Sistemas	X	X		X												X	X					
Sociologia do Trabalho																				X	X	X
Dispositivos e Circuitos Eletrônicos						X							X	X								
Laboratório de DCE					X	X							X	X								
Instalações Elétricas		X			X	X		X			X									X		
6º Período																						
Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica		X				X			X	X	X											
Laboratório de Eletromagnetismo							X		X	X	X											
Circuitos Magnéticos e Transformadores						X			X	X		X										
Controle de Sistemas Dinâmicos		X														X	X	X	X			
Laboratório de Controle de Sistemas Dinâmicos		X														X	X	X	X			
Introdução à Inteligência Artificial		X		X	X																	
Sistemas Microprocessados		X			X									X								
Laboratório de Sistemas Microprocessados		X			X									X								
Eletrônica Analógica						X								X	X							
Laboratório de Eletrônica Analógica														X	X							

Disciplina	Competências (relacionadas no item 4.1)																					
	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
7º Período																						
Fundamentos de Máquinas Elétricas		X						X	X	X	X											
Laboratório de TCEE							X		X	X	X											
Eletrônica de Potência										X	X	X	X									
Fenômeno de Transportes	X	X	X																			
Instrumentação Eletrônica				X	X									X					X			
Lab. Instrumentação Eletrônica				X	X		X							X				X				
Teoria de Comunicações													X	X								
Produção e Transporte de Energia						X		X		X	X											
Equipamentos Elétricos.						X	X	X			X	X										
8º Período																						
Máquinas Elétricas Polifásicas										X	X	X										
Lab. de Máquinas Elétricas Polifásicas							X			X	X	X										
Automação Industrial							X										X	X	X			
Instrumentação Industrial							X										X	X	X			
Metodologia Científica																				X		X
Empreendedorismo e Plano de Negócios																					X	X
Sistemas de Comunicação														X	X							
Laboratório de Comunicações							X							X	X							
Análise de Redes Elétricas		X				X		X		X	X											

Disciplina	Competências (relacionadas no item 4.1)																						
	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	
9º Período																							
Introdução à Engenharia de Segurança		X	X																		X		X
Metodologia da Pesquisa		X																			X		X
Psicologia Aplicada às Organizações																					X	X	X
10º Período																							
Introdução ao Direito																					X	X	X
Engenharia Econômica e Financeira para Projeto de Investimentos																					X	X	X

4.5 Avaliação do processo de ensino-aprendizagem

Durante muito tempo, o termo avaliar foi associado a expressões como "realizar exames", "atribuir notas", "ser aprovado ou reprovado". A educação era concebida como mera transmissão e memorização de informações prontas; o estudante figurava, assim, como um ser passivo e receptivo e a avaliação era restrita à medição da quantidade de informações retidas.

A Psicologia Genética, que estuda processos mentais como o pensamento, percepção, e atenção, dentre outros, fornece atualmente as bases para uma concepção pedagógica moderna. De acordo com essa concepção a educação consiste na vivência de experiências múltiplas e variadas, visando não apenas ao desenvolvimento cognitivo, mas também o desenvolvimento motor, afetivo e social do educando. O conteúdo de um plano de curso, dessa forma, deve ser um instrumento que, a partir de experiências vivenciadas, ativam e mobilizam esquemas mentais de assimilação (Haydt, 2011).

Partindo da visão de que “*educar é o mesmo que formar*” e “*aprender é construir o próprio saber*”, a avaliação do processo ensino-aprendizagem assume dimensões muito abrangentes, não se limitando apenas à atribuição de notas, mas também verificando em que dimensão os estudantes estão alcançando os objetivos colocados no presente Projeto de Curso. A avaliação do processo de ensino-aprendizagem deve sempre prover um meio de se diagnosticar e verificar em que medida os objetivos propostos estão sendo alcançados. A avaliação deve, por esse motivo, assumir uma função mais orientadora e menos seletiva, permitindo que os estudantes tomem consciência de seus avanços e dificuldades e não apenas classificando e promovendo estudantes de um período para outro. Nessa perspectiva, a avaliação também permite que a instituição e seus docentes trabalhem para o aperfeiçoamento de seus instrumentos e técnicas.

Os processos avaliativos que integram o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG terão como parâmetro a retroalimentação na análise do desenvolvimento desse projeto para o realinhamento das ações acadêmicas. A avaliação deve representar um processo contínuo de diagnóstico, acompanhamento e atribuição de valores de qualidade ao desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes e das atividades acadêmicas do curso. Nesse sentido, a perspectiva é assumir os pressupostos da avaliação formativa como orientadores das práticas avaliativas, visando assegurar a melhoria da qualidade da formação do engenheiro eletricista.

A avaliação formativa representa um esforço para superar formas autoritárias e centralizadoras de verificação do desempenho do estudante, tendo em vista sua natureza inclusiva e democrática, sendo entendida, de acordo com Perrenoud, 1999, como "toda prática de avaliação contínua que pretenda contribuir para melhorar as aprendizagens em curso". Quando o processo de avaliação é contínuo, ele se dá em vertentes concomitantes e complementares que possibilitam a avaliação do desenvolvimento do projeto do Curso e do processo de ensino-aprendizagem.

A avaliação do Projeto do Curso deve ter foco no acompanhamento e apreciação das políticas de ensino, das ações institucionais e da concretização do projeto curricular no Curso. Como preceitos básicos do processo avaliativo, prevalecem o respeito às normas do CEFET-MG e a natureza contínua dos procedimentos de avaliação durante a execução da proposta curricular. Indicadores como índices de evasão, atuação e situação de egressos devem contribuir para a análise de causas de problemas detectáveis no desenvolvimento do curso, bem como para o planejamento de ações para superá-los. Tais ações serão desenvolvidas no âmbito da Coordenação, NDE e Colegiado de Curso.

O processo de continuidade das avaliações proporciona a comparabilidade dos dados em momentos distintos, revelando o grau de eficácia das medidas adotadas, a partir dos dados obtidos, bem como a confiabilidade dos instrumentos e resultados. A continuidade dos procedimentos avaliativos é o que permite a criação e aperfeiçoamento constante da cultura da avaliação.

A avaliação do processo ensino-aprendizagem precisa ser um processo de acompanhamento do estudante em seu aprendizado. Ela deve ser desencadeada em vários momentos e não apenas ao final do período, e servirá para correções de rumos quanto ao momento e à adequação dos materiais fornecidos, ao desempenho da tutoria e das orientações acadêmicas, e quanto à necessidade ou não de materiais de reforço, visando o aprendizado de conteúdos e o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas, além de procedimentos e atitudes por parte dos estudantes.

As Normas Acadêmicas dos Curso de Graduação do CEFET-MG, (Res. CEPE-012/07, de 15/03/07, CEPE – 032/19, de 16/12/2019 e Res. CGRAD – 52/20, de 03/11/2020), em seu artigo 60º, definem a avaliação do rendimento escolar como parte integrante do sistema de avaliação dos cursos de graduação, previsto no projeto pedagógico de cada curso. Além disso, existe o critério de frequência mínima de 75% da carga horária de cada conteúdo.

De acordo com a natureza de cada disciplina, o rendimento escolar pode ser avaliado com instrumentos teóricos, práticos ou com uma combinação das duas formas. Diversos tipos de trabalhos escolares também podem ser adotados como instrumentos de avaliação didático-pedagógicos, tendo em vista as especificidades de cada tema. A competência de ministrar as aulas e proceder à avaliação discente é exclusiva do corpo docente e, portanto, para que a avaliação não se transforme em mera distribuição de notas, em um intervalo entre 0 e 100, como indicado na resolução supracitada, a conscientização e capacitação dos professores são vitais.

Além disso, para se garantir a integração entre as atividades avaliativas realizadas durante o semestre, evitando-se a sobrecarga de atividades, os docentes devem trabalhar em equipes, apresentando semestralmente planos didáticos das disciplinas que ministrarão elaborados e discutidos nos eixos de conteúdo e até mesmo entre eixos, sobretudo para as atividades interdisciplinares que envolvam projetos, simulações, protótipos e atividades mais onerosas.

A avaliação continuada pode e deve considerar, além da resolução de problemas próprios da engenharia e do conteúdo trabalhado: produção de textos dissertativos; produção de relatórios técnicos, apresentação de seminários; produção de debates, desenvolvimento de projetos, apresentação de protótipos, listas de exercícios, autoavaliação, estudo de caso etc.

Dessa forma, para que o paradigma da avaliação baseada exclusivamente na atribuição de notas seja superado, o corpo docente deve trabalhar com os instrumentos previstos nas normas acadêmicas do CEFET-MG, visando sempre o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas neste PPC, com um foco mais orientador, valorizando experiências vivenciadas pelos estudantes e objetivando a construção do saber.

4.6 Políticas institucionais no âmbito do curso

Este Projeto segue as Políticas Institucionais, apresentadas resumidamente nos tópicos a seguir.

4.6.1 Políticas de ensino, pesquisa e extensão implantadas no âmbito do curso

As diretrizes para a relação da extensão com o ensino e a pesquisa no âmbito do curso são expressas nas seguintes ações:

- I. Promoção da integração e interlocução entre ensino, pesquisa e extensão, reafirmando-se como processo acadêmico não desvinculado da geração e da difusão do conhecimento.
- II. Valorização da relação da Instituição com a sociedade, articulando o ensino e a pesquisa, por meio da arte, da ciência, da tecnologia e da inovação.
- III. Integração de temáticas de relevância social no processo de formação dos estudantes do CEFET-MG.
- IV. Estímulo às atividades de extensão cujo desenvolvimento implique relações interdisciplinares, multidisciplinares e/ou transdisciplinares, compreendendo os diversos setores e departamentos do CEFET-MG, com vistas ao enfrentamento de problemas reais da sociedade.
- V. Estabelecimento de políticas que integram os níveis de ensino por meio de projetos de extensão.
- VI. Incorporação de atividades de extensão aos Projetos Pedagógicos dos Cursos que promovam experiências fora da escola.
- VII. Promoção da integração da extensão no currículo da EPTNM;
- VIII. Promoção de formação socialmente referenciada e de qualidade, por meio da extensão.
- IX. Incentivo à qualificação da formação do estudante, por meio de seu envolvimento em atividades extensionistas, a partir da promoção de um diálogo franco e permanente entre os órgãos destinados ao fomento das ações extensionistas e os colegiados de gestão acadêmica da graduação e da pós-graduação, de forma a possibilitar a aplicação efetiva das diretrizes de extensão adotadas pelo CEFET-MG e da legislação vigente.
- X. Fortalecimento da universalização da extensão a partir de sua inclusão nos currículos dos cursos técnicos e de graduação, flexibilizando-os e imprimindo neles um novo significado com a adoção dos novos conceitos de ‘sala de aula’ e de ‘eixo pedagógico’, assimilando essa inclusão como elemento fundamental no processo de formação profissional e de produção do conhecimento.

Os estudantes são sempre incentivados a participar dos projetos de Iniciação Científica, Programa de Monitoria e demais atividades, sendo informados por mensagens enviadas pelo Sistema Acadêmico e publicações na página do curso, além dos atendimentos

individuais agendados com a Coordenação do Curso e/ou Coordenador das Atividades Complementares.

Quando são diagnosticadas situações problema tais como dificuldades socioeconômicas extremas, problemas disciplinares, dificuldades pedagógicas, déficits de aprendizagem e/ou necessidades específicas, a Coordenação do Curso encaminha para os órgãos institucionais competentes (Coordenação de Assuntos Acadêmicos - CAA; Coordenação de Desenvolvimento Estudantil - CDE, ou Núcleo de Acessibilidade e Apoio à Inclusão - NAAPI) para acompanhamento profissional e/ou outras providências necessárias.

4.6.2 Políticas de integração das ações de extensão

A extensão como parte da formação do estudante permite que ele se engaje em projetos que possibilitam transformar a vida de comunidades e, ao mesmo tempo, possibilita o aprendizado e aperfeiçoamento de novas habilidades, colocando em prática os conteúdos assimilados em sala de aula. Nesse sentido a extensão constitui uma maneira de inserir o futuro profissional em um ambiente de desenvolvimento e consolidação de suas competências, produzindo um impacto positivo na sociedade antes mesmo de sua formatura.

No âmbito do CEFET-MG, isso é estabelecido pelas Resoluções CEPE nº 03/22, 31 de maio de 2022, que regulamenta as diretrizes para integrar as ações de extensão nos cursos de graduação do CEFET-MG e CEPE nº 04/22, 10 de junho de 2022, que aprova o regulamento da participação discente na organização e execução de ações de extensão do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

Este PPC contempla a oferta de diferentes ações de extensão. O estudante deverá integralizar 435 horas-aula em ações de extensão ao longo do seu percurso. Vale destacar que a Resolução CGRAD-29/21 estabelece em seu art. 5º as modalidades de ações de extensão que poderão ser integradas ao currículo de um dado curso, como programas, projetos, cursos e eventos.

No âmbito do Curso, diversas Ações de Extensão estão previstas e serão realizadas conforme a melhor adequação para o período e disponibilidade de recursos no momento, estando distribuídas entre o primeiro e o nono período. Dentre as ações que poderão ser oferecidas estão:

- I. Projetos: Introdução à Extensão, Projeto de Apoio Acadêmico as Escolas Públicas, Projeto Comunitário de Gestão Energética, Projeto de Apoio

Tecnológico para Sustentabilidade, Projeto de Formação Profissional e Empreendedorismo e Projeto de Mentoria.

- II. Eventos; Semana de Engenharia Elétrica e Mostra do Curso na Bienal de Extensão.
- III. Curso: Capacitação em Eletricidade Básica.

Vale destacar que outras ações de extensão poderão ser implementadas ao longo do tempo, bem como outras ações poderão substituir as apresentadas anteriormente, objetivando uma melhor aderência das mesmas junto ao curso. Maiores detalhes podem ser consultados em “Proposta de Programa de Curricularização da Extensão no Departamento de Engenharia Elétrica – Período: 2023-2028”.

4.6.3 Políticas de acolhimento e apoio didático-pedagógico aos discentes de graduação

No processo de ensino-aprendizagem, é inegável a importância de se acolher o estudante, conhecer o seu perfil para permitir ações de nivelamento e acompanhamento dos discentes ao longo do curso e sua relação com a permanência e o êxito dos estudantes.

No âmbito do CEFET-MG, tal política é regulamentada pelo Conselho de Graduação (Resolução CGrad 15/22), em consonância com os documentos normativos PPI e o PDI, conforme anexo.

4.6.4 Política de acompanhamento de egressos

A avaliação e acompanhamento dos egressos permite à Instituição mensurar o impacto da formação ofertada na vida de seus estudantes, verificando a empregabilidade do profissional formado. Além disso, podem ser providas melhorias no PPC do curso, direcionando as ações de gestão, alinhando-as com o perfil e os interesses do seu público-alvo.

No âmbito do CEFET-MG, o Acompanhamento de Egressos é um macroprocesso da Diretoria de Extensão e Desenvolvimento Comunitário (DEDC), por meio da Coordenação de Desenvolvimento de Carreiras (CDCA), estabelecido pelas Resolução CD nº 18/21, de 19 de abril de 2021, que aprova a Política de acompanhamento de egressos no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais e a Resolução CEX nº 414/21, de 12 de maio de 2021, que aprova o Regulamento do programa de acompanhamento de egressos do CEFET-MG

O objetivo maior é promover ações voltadas para o processo de conhecimento, avaliação, acompanhamento e desenvolvimento da realidade profissional e acadêmica dos ex-

alunos oriundos de qualquer um dos cursos da Instituição, visando subsidiar o planejamento, bem como a definição e a atualização das políticas acadêmicas da Instituição.

São diretrizes da Política de Acompanhamento de Egressos do CEFET-MG:

- I. Integrar e desenvolver o relacionamento do egresso com o CEFET-MG, estimulando sua participação continuada na comunidade acadêmica.
- II. Acompanhar e apoiar o egresso na sua inserção no mundo do trabalho.
- III. Promover e acompanhar a avaliação qualitativa dos cursos pelos egressos.
- IV. Coletar dados referentes à atuação dos egressos no mundo do trabalho.
- V. Verificar os desafios dos egressos para acessar o mundo do trabalho.
- VI. Coletar dados referentes à continuidade dos estudos dos egressos após a conclusão do curso no CEFET-MG.
- VII. Subsidiar o processo de reformulação e atualização dos projetos pedagógicos dos Cursos
- VIII. Fomentar a internacionalização dos egressos do CEFET-MG.
- IX. Identificar a demanda para oferta de novos cursos no âmbito do CEFETMG.
- X. Promover eventos e atividades de integração entre egressos e discentes do CEFETMG, visando à troca de informações e de experiências;

São oferecidos ao egresso, através da *Plataforma CEFET Carreiras*, diversas atividades e serviços, tais como serviço de orientação profissional, planejamento de carreira, criação e revisão de currículos, simulador de entrevistas, banco de currículos, programa de mentoria, *workshops* e oficinas, *online assessments* e outros.

4.6.5 Política de formação docente

A docência em engenharia também, e talvez principalmente, exige profissionais formados na área de atuação. Porém, são poucos os profissionais que também possuem formação de educador. Conhecer as teorias, metodologias e estratégias de ensino em sala de aula, além de diferentes métodos de avaliação é fundamental para um bom desempenho do processo do ensino-aprendizagem. Além disso, é necessário ao docente sempre se aprimorar em relação às demandas sociais e educacionais.

No âmbito do CEFET-MG, a Resolução CD nº 36/19 apresenta a Política Institucional de Desenvolvimento de Pessoas. O Regulamento do Programa de Desenvolvimento de Pessoas tem por finalidade estabelecer normas e procedimentos referentes ao desenvolvimento e à capacitação profissional de servidores docentes e técnico-

administrativos em educação, conforme o Decreto nº 9.991/2019, a Instrução Normativa SGGP/ME nº 201/2019 e a Resolução CD-036/19.

A Escola de Desenvolvimento de Servidores (EDS) estabelecida pela portaria DIR nº 470/20 delimitou dois tipos de ações de capacitação nos quais atua:

- Curso: ênfase nos aspectos didático-pedagógicos, com utilização de material didático, sendo obrigatórios o controle de presença mínima e a emissão de certificado. Pode ocorrer nas modalidades presencial, telepresencial (formato síncrono), não presencial (formato síncrono/assíncrono) e mista.
- Evento: ênfase na divulgação de conhecimentos e por contar com atividades exclusivamente síncronas, sendo facultativos a exigência e o controle de presença mínima e a emissão de certificado. Pode ocorrer nas modalidades presencial e telepresencial

4.7 Turno de implantação do curso

O curso de Engenharia Elétrica foi estruturado para ocorrer de forma integral, considerando-se sua estrutura de disciplinas e realização de atividades.

As disciplinas de um mesmo período do curso são previstas para serem oferecidas em um único turno (matutino ou vespertino), objetivando possibilitar ao estudante o desenvolvimento das Atividades de Extensão, Estágio Supervisionado, Atividades Complementares e PFC, sendo cada uma dessas atividades previstas para períodos específicos do curso.

Por esse motivo, as disciplinas de um mesmo período devem ser oferecidas, preferencialmente, em um único turno (matutino ou vespertino), considerando, para fins operacionais e de logística, que a oferta das disciplinas práticas desenvolvidas em laboratórios seja no turno contrário à sua oferta, uma vez que essas disciplinas são, geralmente, divididas em subturmas, e necessitam atender à demanda dos estudantes e considerar a disponibilidade física dos laboratórios no campus.

Especificamente no caso das disciplinas dos nono e décimo períodos é recomendável que sejam ofertadas à noite, permitindo ao estudante a realização do Estágio Supervisionado, sem maiores conflitos. Assim, as disciplinas optativas previstas para ocorrerem a partir do oitavo período devem ser, preferencialmente, ofertadas no período da

manhã, sendo, para isso, necessária a avaliação do NDE e aprovação do Colegiado, além da concordância do Departamento ao qual a disciplina está filiada.

O quadro de horários da oferta de disciplinas deve ser elaborado considerando-se essas questões e, para qualquer mudança proposta no mesmo, deve-se considerar o impacto causado no percurso regular do estudante em relação à Matriz Curricular definida (Quadro 143). Outro fator a ser considerado é que mudanças sem justificativa plausível no horário de oferta das disciplinas obrigatórias, elaborado conforme as necessidades do curso, devem ser evitadas, para não se prejudicar o plano de matrícula global e o planejamento de cada um dos estudantes

Todo semestre, o horário e local da oferta das disciplinas deve ser disponibilizado no Sistema Acadêmico e no site oficial do Curso de Engenharia Elétrica ou da Instituição, de acordo com a Lei 13.168/2015, que se refere à disponibilização dos quadros de horários de disciplinas, informações sobre professores na internet e em quadros de aviso e outras providências.

4.8 Forma de ingresso, número de vagas e periodicidade da oferta

O ingresso dos estudantes nos cursos superiores do CEFET-MG se dá por meio de processo seletivo, conforme a Lei 9.394/96, sendo que, a partir de 2015, a instituição aderiu ao Sistema de Seleção Unificado (SiSU), disponibilizando por meio desse processo seletivo 100% (cem por cento) das vagas de ingresso nos cursos de graduação.

No caso do Curso de Engenharia Elétrica, são ofertadas 40 (quarenta) vagas semestralmente, sendo essas distribuídas conforme a Lei de Cotas (Lei nº 12.711/2012). Para concorrer a essas vagas, é preciso primeiro prestar o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Estudantes regularmente matriculados em instituição de ensino superior, nacional ou estrangeira, e que desejam se transferir para o Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, podem concorrer no Processo Seletivo de Transferência, que acontece uma vez a cada semestre, através de editais próprios da Diretoria de Graduação. Os que já têm um diploma de graduação e pretendem ingressar no curso mediante processo simplificado, podem participar do Processo Seletivo de Obtenção de Novo Título, também semestral e definidos por editais.

A Comissão Permanente de Vestibular (COPEVE) é o órgão responsável por todos os processos Seletivos do CEFET-MG.

5 MONITORAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

É necessário realizar acompanhamento, não somente quando da implantação deste projeto, mas durante toda a execução deste PPC, observando-se o cumprimento de cronogramas de implantação e operacionais, se a alocação de tempo, recursos humanos e infraestrutura está sendo feita de acordo com o cronograma planejado, de maneira a se promover um bom andamento deste PPC. O objetivo é garantir o processo de implantação das ações e analisar o impacto delas, para que, caso necessário, seja feito o replanejamento.

O Projeto Pedagógico do Curso será implementado de acordo com as orientações da DirGrad, iniciando-se o primeiro período no primeiro semestre de 2023, assim como os estudos de migração e equivalência de disciplinas entre as duas matrizes .

A Avaliação do Projeto Pedagógico é garantida não somente observando-se os dados fornecidos por indicadores externos, como o ENADE, por exemplo, ou internos, como questionários promovidos pela Coordenação do Curso (análise de demanda de oferta de disciplinas, autoavaliação de desempenho nas atividades de Projeto Final de Curso, dentre outros) ou de avaliação de docentes e infraestrutura, conduzidos pela Comissão Própria de Avaliação (CPA), mas também pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) e Colegiado que, presididos pela Coordenação do Curso, buscam sempre a o aprimoramento e desenvolvimento do Curso. Reuniões semestrais do Núcleo Docente Estruturante devem avaliar, por exemplo, quais disciplinas optativas deverão ser ofertadas para os discentes, considerando-se todos os aspectos pedagógicos e estratégicos do curso, além da demanda. Cabe ao Colegiado avaliar e aprovar essa oferta.

Tanto o monitoramento quanto a avaliação exigem reflexão e demandam de todos os atores do processo competências como empatia, resiliência e humildade. É preciso entender que se trata de um processo de aprendizagem e desenvolvimento. Isso é particularmente importante quando se considera que professores e formadores, de um modo geral, não estão habituados a terem um processo de monitoramento e avaliação bem estruturados para as ações que executam.

Os docentes devem sempre trabalhar em equipe nos Eixos de Conteúdo, tanto na elaboração de Planos de Ensino para disciplinas a serem criadas especificamente para o

Curso, como no momento da implantação, quanto para a criação dos Tópicos Especiais. Os planos de ensino definitivos deverão ser analisados pelo NDE e aprovados pelos Colegiados de Curso, seguindo o modelo definido pelo Conselho de Graduação.

As bibliografias de cada nova disciplina devem fazer parte dos Planos de Ensino, que são aprovados pelo Colegiado, ou pelo Conselho de Graduação no caso de disciplinas equalizadas. As bibliografias das disciplinas deverão ser apresentadas também no apêndice do PPC, o que facilita a utilização desses dados em sistemas administrativos.

Os Planos Didáticos também devem ser elaborados semestralmente em reuniões dos Eixos de Conteúdo, visando planejar atividades e avaliações interdisciplinares e até multidisciplinares, evitando-se assim a sobrecarga nos estudantes.

5.1 Autoavaliação institucional e avaliação externa do curso

No CEFET-MG, a Comissão Própria de Avaliação (CPA) possui a função, entre outras, de coordenar o processo de autoavaliação institucional. A CPA é constituída por representantes de todos os segmentos do CEFET-MG e por representantes da sociedade civil organizada. O processo de avaliação é conduzido de forma global e integrada, permitindo uma visão ampla da instituição, garantindo unidade ao processo avaliativo.

A cada semestre, os alunos da graduação realizam avaliação do curso por meio e um questionário, cujas respostas passam por análise, recebem tratamento estatístico e, posteriormente, são divulgadas na forma de um Caderno para cada curso do CEFET-MG. Atualmente, a avaliação dos alunos tem sido feita através de um link que é disponibilizado por meio de uma notificação no SIGAA e estratégias têm sido adotadas pela CPA com o intuito de garantir maior participação voluntária nesse processo. Docentes e técnicos administrativos também respondem a questionários de autoavaliação.

O Caderno de Avaliação Institucional do curso de graduação em Engenharia Elétrica divulga dados gerais de avaliação pelos docentes. O resultado dessas avaliações permite identificar o perfil do aluno, mapear o nível de participação nas atividades desenvolvidas pela Instituição, avaliar a qualidade do trabalho desenvolvido pela coordenação do curso, pelos setores administrativos e de apoio e verificar as condições de infraestrutura.

Também, a análise pelo NDE ou por comissões específicas dos relatórios das avaliações periódicas do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade) e relatórios de avaliação *in loco* realizadas pelo MEC no aprimoramento do curso permitem identificar os

principais aspectos que merecem atenção na constante busca de melhorias na formação do futuro profissional ao qual este Curso se destina.

5.2 Atuação do Núcleo Docente Estruturante (NDE)

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) foi normatizado em 2010, pela CONAES – Comissão Nacional de Avaliação do Ensino Superior, do Ministério da Educação. No CEFET-MG, A Resolução CGRAD – nº 20, de 31 de julho de 2013, regulariza a formação e o âmbito de atuação do NDE.

Deve ser constituído por um mínimo de 5 (cinco) professores pertencentes ao corpo docente do curso, incluído o Coordenador do Curso como seu Presidente. Os membros do NDE são indicados pelo Colegiado de Curso, tendo mandatos de 3 anos, permitida a recondução. Sua função principal é a de papel consultivo e de apoio ao Colegiado do Curso em todas as atividades relacionadas ao Projeto Pedagógico do Curso e de assessoramento de matéria acadêmica. Deste modo, o NDE:

- Contribui para o aperfeiçoamento do perfil profissional do egresso;
- Propõe integração curricular interdisciplinar;
- Indica formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão ligadas ao curso;
- Zela pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação.

O NDE deve acompanhar relatórios internos ou externos que permitam avaliar o desempenho do curso, do egresso e propor ações para o desenvolvimento e aprimoramento curricular, tais como monitorar e manter atualizados os Planos de Ensino, que devem estar disponibilizados na página do Curso, avaliar novas ofertas de disciplinas; promover seminários multidisciplinares, etc.

5.3 Atuação do Coordenador do Curso

Conforme Resolução CEPE nº 21/2009, são funções da Coordenação do Curso, que deve agir sempre de forma complementar e subsidiária às deliberações do Colegiado de Curso e nunca de forma competitiva ou substitutiva a tais deliberações, aquelas elencadas na sequência:

- I. Convocar e presidir as reuniões do Colegiado de Curso de Graduação;

- II. Cumprir e fazer cumprir, no âmbito de sua competência, as determinações contidas no Estatuto, no Regimento Geral, bem como as normas editadas pelos Órgãos Colegiados Superiores, pelos Órgãos Colegiados Especializados e pelo Colegiado de Curso de Graduação;
- III. Tomar decisões *ad referendum* do Colegiado de Curso, em situações de emergência;
- IV. Apoiar, coordenar e supervisionar a realização das atividades administrativas e acadêmicas do Curso;
- V. Encaminhar aos órgãos competentes as propostas e solicitações que dependerem de aprovação dos mesmos;
- VI. Acompanhar e tomar as medidas necessárias para assegurar a elaboração e posterior encaminhamento às instâncias competentes, do relatório de atividades acadêmicas do Curso;
- VII. Remeter à Diretoria de Graduação relatórios e informações sobre as atividades do Curso, de acordo com as instruções daquele órgão;
- VIII. Tornar públicas as deliberações e resoluções emanadas pelo Colegiado de Curso, os relatórios de acompanhamento e avaliação emitidos por órgãos externos e demais informações relativas ao Curso de Graduação;
- IX. Supervisionar as atividades relativas ao registro e controle acadêmico dos alunos do Curso de Graduação;
- X. Tomar as providências necessárias para a recomposição do Colegiado de Curso;
- XI. Propor à Diretoria da Unidade e/ou Diretoria de Graduação medidas necessárias ao bom desenvolvimento do Curso;
- XII. Representar o Colegiado de Curso de Graduação perante órgãos internos e externos ao CEFET-MG;
- XIII. Exercer outras atribuições explicitamente delegadas pelo Colegiado de Curso de Graduação ou por outros órgãos e instâncias competentes.

A partir de 2015, o Plano de Trabalho do Coordenador de Curso passou a ser exigido nas avaliações *in loco* dos cursos de graduação. Concomitantemente, tal exigência representa a oportunidade de se planejarem ações para aprimoramento do curso, de forma programada e factível. Para a elaboração desse plano, não há um modelo pré-definido nem

aprovado via ato normativo institucional. A Diretoria de Graduação emitiu uma sugestão para orientar a sua elaboração, para que se tenha um acompanhamento do curso, disponibilizada no Manual para Formação de Coordenadores de Cursos De Graduação preparado pela EDS em 2021. Esse plano deve ser disponibilizado no site do curso, contemplando a relação com docentes, tutores, representação nos colegiados. A partir da ferramenta “5W2H²”, é possível fazer o diagnóstico do curso, no que compete ao coordenador, com objetivo de alcançar o conceito máximo no instrumento de avaliação do MEC para fins de reconhecimento e renovação.

O Fórum de Coordenadores do CEFET-MG é um órgão complementar à Diretoria de Graduação, de caráter consultivo e de aprimoramento da prática da coordenação, e foi regulamentado pela Resolução CGrad 27/09, de 09 de dezembro de 2009, cujo objetivo é a articulação das ações relacionadas aos cursos de graduação, com as seguintes atribuições:

- I. Elaborar e propor o calendário letivo dos cursos de graduação para apreciação do Conselho de Graduação;
- II. Planejar as atividades e disciplinas comuns aos cursos de graduação;
- III. Propor procedimentos e critérios de matrícula em disciplinas dos cursos de graduação para apreciação do Conselho de Graduação;
- IV. Propor ações que impliquem em troca de experiências acadêmicas;
- V. Sugerir diretrizes, normas e procedimentos acadêmicos para apreciação do Conselho de Graduação;
- VI. Propor procedimentos e critérios para preenchimento de vagas remanescentes.

O Fórum de Coordenadores tem a seguinte composição: Diretor de Graduação (presidente), coordenadores dos cursos de graduação ou seus representantes legais, e chefe da Secretaria de Registro e Controle Acadêmico (SRCA) ou seu representante legal.

6 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

O Projeto de Implantação de um novo Curso deve ser orientado pelas políticas aprovadas pelo Colegiado de Curso e estar aderente às Normatizações da Instituição.

Quando já existe a oferta de um currículo anterior do mesmo Curso, que será ofertado de forma *concomitante* com o novo currículo até que o antigo seja extinto, a proposta

² Uma das ferramenta de gestão empregada no planejamento estratégico..

de implantação do projeto reestruturado deve levar em consideração não só os aspectos acadêmicos, com ênfase no estudante, mas, também, os aspectos administrativos que impactam diretamente na implantação, como espaço físico e número de docentes responsáveis pela oferta de disciplinas.

Nesse sentido, o Colegiado de Curso deverá elaborar um plano de ação e políticas que contemplem, não apenas a implementação da nova estrutura curricular, mas, também, a adequação dos estudantes à nova estrutura, em particular aqueles que se encontram com o plano de estudos atrasado.

É fundamental que o plano seja apresentado antes do início da primeira oferta da primeira turma do novo PPC, previsto para 1-2023, e de acordo com as datas estabelecidas no Calendário Acadêmico para o planejamento do próximo semestre letivo.

As principais Instruções Normativas que devem ser elaboradas pelo Colegiado devem tratar dos seguintes aspectos acadêmicos e administrativos, em ordem de prioridade:

1. Elaboração e aprovação do plano de ensino para as disciplinas do primeiro período.
2. Definição do horário das aulas do primeiro período.
3. Detalhamento e definição dos recursos necessários para a implementação do novo currículo, como (novos) laboratórios, (novos) acervos da biblioteca, espaço físico etc.
4. Ações de Extensão (AEx) com prioridade para o estudante do primeiro período.
5. Elaboração e aprovação do plano de ensino para as disciplinas dos demais períodos do novo currículo.
6. Elaboração e aprovação do quadro de equivalência entre disciplinas do antigo e do novo currículo.
7. Aprovação das normas para atividades de prática profissional.

A partir da implantação do primeiro período do novo currículo e com o objetivo de planejar a oferta dos demais períodos subsequentes da nova estrutura curricular, o Colegiado de Curso deverá avaliar os critérios para a migração de estudantes do antigo para o novo currículo, visando garantir aos estudantes o cumprimento de seus planos de estudo com reduzido impacto para a integralização do curso.

O Colegiado deverá, ainda, revisar todas as resoluções vigentes, em particular as que se aplicam às atividades relacionadas ao Projeto Final de Curso e Estágio Curricular, não apenas em atendimento ao PPC, como, também, à regulamentação estabelecida pelos Conselhos CEPE e CGRAD.

No caso particular da Norma de Estágio Supervisionado, obrigatório e não obrigatório, deverão ser estabelecidos os critérios para designação de docentes para atividade de supervisão, descrição das atribuições dos setores envolvidos, com especial atenção aos aspectos de natureza pedagógica e uma maior aproximação com as empresas concedentes.

Em relação às ações de extensão (AEx), o Colegiado de Curso deverá elaborar as normas para a sua realização e validação da carga horária, obedecendo as regulamentações vigentes no CEFET-MG.

De acordo com os critérios adotados para a reestruturação do Curso, nos quais o estudante poderá cumprir a carga horária de disciplinas optativas por meio de disciplinas eletivas, ofertadas por outros Cursos de Graduação do CEFET-MG, é necessário que o Colegiado de Curso estabeleça e defina os critérios que regulamente a forma de aproveitamento de disciplina eletiva como optativa, com a correspondência de carga horária, considerando que ela irá assegurar e complementar o perfil do egresso.

As Atividade Complementares devem obedecer às regulamentações vigentes no CEFET-MG, razão pela qual o Colegiado de Curso deverá avaliar e alterar as suas resoluções sobre o tema, em atendimento ao que está estabelecido no PPC.

Não há, neste momento, a indicação, seja do NDE ou do Colegiado, para a oferta de disciplinas à distância. A comissão de elaboração do novo PPC avaliou ser necessário aguardar a definição das normas de oferta pelo CEFET-MG para que seja avaliada a adequação, pertinência e impacto desta modalidade para o Curso e que esteja aderente ao perfil desejado para o egresso.

6.1 Pessoal docente e técnico-administrativo

Considerando-se o cenário atual e a data prevista para implantação deste PPC como o ano de 2023, o Departamento de Engenharia Elétrica possui:

Técnicos-administrativos:

- 1 (uma) secretária e 5 (cinco) técnicos de laboratório. Há necessidade de contratação de uma secretária para atender às demandas administrativas do Departamento, responsável por disponibilizar este recurso humano ao Curso de Engenharia Elétrica.

Corpo Docentes:

- 43 (quarenta e três) professores efetivos, nem todos atuantes na graduação.

Há necessidade de contratação de 6 (seis) docentes, sendo 4 (quatro) devido às aposentadorias recentes, em que as aulas foram redistribuídas entre professores efetivos e substitutos e mais 2 (dois), com o objetivo de atender aos novos conteúdos do Curso de Engenharia Elétrica, a saber: Inteligência Artificial, Robótica, Energias Renováveis e Internet das Coisas (IoT), consideradas áreas fundamentais para a formação dos novos Engenheiros Eletricistas.

Vale ressaltar que o Departamento de Engenharia Elétrica tem feito um trabalho constante de diagnóstico e acompanhamento de previsão de aposentadorias, visando a atender às constantes demandas de todos os cursos aos quais atende, conforme o Relatório Avaliação e Projeção da Demanda de Professores para o Departamento de Engenharia Elétrica até o ano de 2024 (DEE, 2021).

6.2 Núcleo Docente Estruturante do Curso

O Quadro 145 apresenta a estrutura proposta para a formação do **Núcleo Docente Estruturante** do Curso, responsável por acompanhar a implementação do novo currículo, avaliar a sua adequação à proposta do PPC e, caso necessário, propor alterações que deverão ser aprovadas pelo Colegiado.

Quadro 145 – Estrutura do NDE e áreas de atuação dos membros propostos

Docente	Titulação	Departamento	Área de atuação
Eduardo Henrique da Rocha Coppoli	Doutor	DEE	Modelagem Computacional: <i>meshless</i> , elementos finitos, computação paralela e tecnologia da informação.
Giovani Guimarães Rodrigues	Doutor	DEE	Processamento Não Linear de Sinais, Identificação de Sistemas; Modelos NARMAX Polinomiais; Sistemas Dinâmicos Não-Lineares; Sistemas Caóticos
Rosilene Nietzsche Dias	Doutora	DEE	Sistemas Elétricos de Potência, Sistema de detecção e localização de descargas atmosféricas, desempenho de linhas de transmissão, análise de faltas
Sandro Trindade Mordente Gonçalves	Doutor	DEE	Transmissão de Energia sem Fio, Sistemas e Dispositivos de Telecomunicações, antenas refletoras e de fio, <i>Finite-Difference Time-Domain method</i> , circuitos eletrônicos para sinais de banda ultra-larga de frequências, rectennas e conversores DC-DC auto-ressonantes
Túlio Charles de Oliveira Carvalho	Doutor	DEE	Instrumentação Eletrônica, Sistemas Embarcados e Internet das Coisas (IoT)
Úrsula do Carmo Resende	Doutora	DEE	Teoria Eletromagnética, Microondas, Propagação de Ondas, Antenas, eletromagnetismo aplicado, transmissão de energia sem fio, <i>meshless</i> e método dos momentos
Sandra Mara Alves Jorge	Doutora	DM	Álgebras com Identidades Polinomiais. Códigos Corretores de Erro. Álgebra
Anderson Cruvinel Magalhães Maciel	Doutor	DCSA	Direito Empresarial

6.3 Infraestrutura

Em relação as disciplinas teóricas, não há necessidade de mudanças na infraestrutura de salas de aula, pois os conteúdos das disciplinas atuais foram redistribuídos. Assim, as mudanças na infraestrutura ficam restritas apenas à alocação dos horários das disciplinas, conforme disposto neste PPC.

Para as disciplinas práticas, alguns novos conteúdos foram criados, porém não há impacto na quantidade de salas de aula destinadas às disciplinas de laboratório. A infraestrutura física existente no Departamento de Engenharia Elétrica é capaz de atender ao que foi proposto, devendo-se, no entanto, fazer a reorganização dos espaços de alguns laboratórios.

Com a implantação deste PPC, novos equipamentos e instrumentos de uso permanente devem ser adquiridos para atualização e reposição, pois os utilizados atualmente em boa parte estão desgastados pelo uso ou estão obsoletos. É também necessário que sejam adquiridos equipamentos capazes de atender aos novos conteúdos trabalhados no curso, objetivando um alinhamento das aulas com as ementas propostas e reforçando no Curso de Engenharia Elétrica, de forte base tecnológica, uma maior sintonia com as mudanças que ocorrem na sociedade e no setor produtivo.

6.4 Monitoramento da implantação da proposta

O impacto da reestruturação proposta afeta a distribuição dos encargos didáticos dos departamentos que ofertam disciplinas para o Curso, bem como pode causar algum impacto na vida acadêmica dos estudantes veteranos do Curso à época da implementação do novo currículo, em especial aqueles com o plano de estudos atrasado.

Embora a essência do antigo currículo tenha sido mantida na proposta do novo currículo, a forma de cumprimento dos conteúdos foi alterada e pode causar um impacto negativo no tempo de integralização do estudante, caso a migração seja realizada de forma intempestiva. Por esta razão, neste momento, não se deve apresentar uma política de migração/adaptação para os estudantes veteranos.

A reestruturação proposta para o antigo PPC antecipou a apresentação de alguns conteúdos, enquanto outros foram adiados, e ainda, a forma prevista para a execução das atividades de extensão (AEx), em nove módulos sequenciais, do primeiro ao nono períodos, faz com que uma proposta de adaptação de alunos veteranos deva ser tratada de forma

individualizada, caso a caso, durante os primeiros dois anos. Avalia-se que, transcorridos dois anos da implementação do novo PPC, pode não haver mais necessidade de migração de estudantes em razão da distância entre os currículos, o que tende a facilitar o gerenciamento por parte da Coordenação de Curso e permitir a convivência de dois currículos simultâneos sem sobrecargas de encargos didáticos e prejuízos acadêmicos aos estudantes.

Portanto, a migração deve ser vista como uma ação complementar para a implementação do novo currículo e compete ao Colegiado de Curso avaliar e propor, no momento adequado, ações e políticas de migração seletiva de estudantes do antigo para o novo currículo. Este procedimento deve reduzir o impacto e minimizar o tempo de integração do Curso pós a adaptação.

Além das considerações anteriores, as alterações propostas na presente reestruturação, que cumpre as exigências das novas DCNs, aderente à já identificada necessidade de melhor adequar o perfil do egresso e desenvolver as competências necessárias para atuar com desenvoltura em uma sociedade altamente tecnológica e interligada, a alteração da nova matriz curricular, neste momento, também dificulta a definição de uma estrutura de equivalências entre disciplinas do antigo e do novo currículo. Dessa forma, não é seguro definir um processo para automatizar a migração/adaptação, razão que reforça a necessidade de uma análise pontual, cuidadosa e com critérios bem definidos para cada estudante envolvido.

Sugere-se que essas avaliações fiquem a cargo de comissões designadas pelo Colegiado para tratar adequadamente a situação de cada estudante e identificar a melhor alternativa em cada caso.

7 REFERÊNCIAS DO PROJETO

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES n° 2/2007**, 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.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES n° 7/2018**, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei n° 13.005/2014 que aprova o Plano Nacional de Educação – PNE 2014/24, e dá outras providências

Brasil. Ministério da Educação do Desporto.- **PRODENGE - Programa de Desenvolvimento das Engenharias ; REENGE -Subprograma de Reengenharia do Ensino de Engenharia**, documento básico, setembro de 1995

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES n° 11**, de 11 de março de 2002 - Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. (revogada)

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES n° 2/2019**, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CONAES n° 01**, de 17 de junho de 2010, que normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação – Bacharelados e Licenciaturas e Cursos Superiores de Tecnologia**. Brasília, 2011.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Relatório de curso: Engenharia Elétrica - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte – 14596**. Brasília, Inep, 2019

CEFET-MG **Deliberação CGRAD n° 32/22**, Aprova a bibliografia básica e complementar das disciplinas equalizadas ofertadas pelos Campi Nova Suíça e Nova Gameleira do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2022

CEFET-MG. **Instrução Normativa n° 01/2021**. Normatiza as Diretrizes para Elaboração dos Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG. Belo Horizonte, 2021

CEFET-MG. **Instrução Normativa n° 01/2022**. Normatiza as Diretrizes para Elaboração dos Projetos Pedagógicos de Cursos de Graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG. Belo Horizonte, 2022

CEFET-MG. **Manual para Formação de Coordenadores de Cursos de Graduação**. Secretaria de Gestão de Pessoas, EDS, Belo Horizonte, 2021

CEFET.MG - **Portaria DIR nº 470/20** Aprova o Regulamento do Programa de Desenvolvimento de Pessoas do CEFET-MG

CEFET-MG. **Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica (2007)**. Belo Horizonte, 2007

CEFET-MG. **Projeto Pedagógico Institucional – PPI (Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI: Organização Acadêmica) 2016 – 2020**. Belo Horizonte, 2016

CEFET-MG. **Minuta do Projeto Pedagógico Institucional (2022-2032)**, Belo Horizonte, maio 2022. (a ser aprovada pelo Conselho Diretor)

CEFET-MG. **Proposta de Programa de Curricularização da Extensão no Departamento de Engenharia Elétrica – Período: 2023-2028**, Belo Horizonte, 2022

CEFET- MG. **Avaliação e Projeção da Demanda de Professores para o Departamento de Engenharia Elétrica até o ano de 2024**. Relatório da Comissão Instituída pela Portaria DEE 04/2021. Belo Horizonte, 2021.

CEFET-MG: **Resolução CD nº 18/21**, Aprova a Política de acompanhamento de egressos no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2021

CEFET-MG: **Resolução CD nº 36/19**, Aprova a Política Institucional de Desenvolvimento de Pessoas, Belo Horizonte, 2019.

CEFET-MG **Resolução CEPE-12/07**, Normas Acadêmicas dos Cursos de Graduação do CEFET-MG de 15 de março de 2007

CEFET-MG. **Resolução CEPE nº 24/2008**. Estabelece normas e diretrizes para os cursos superiores de graduação do CEFET-MG e dá outras providências. Belo Horizonte, 2008. (revogada).

CEFET-MG. **Resolução CEPE nº 21/2009**. Aprova o Regulamento dos Colegiados de Cursos de Graduação. Belo Horizonte, 2009

CEFET-MG. **Resolução CEPE-32/19**. Altera a Resolução CEPE-12/07, de 15 de março de 2007, que aprova as Normas Acadêmicas de Graduação do CEFET-MG.

CEFET-MG. **Resolução CEPE nº 3/2022**. Aprova o Regulamento da Integração das Ações de Extensão nos Cursos de Graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2022

CEFET-MG. **Resolução CEPE nº 4/2022**, Aprova o Regulamento da Participação Discente na Organização e Execução de Ações de Extensão do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2022

CEFET-MG. **Resolução CEPE nº 6/2022**. Aprova as diretrizes político-pedagógicas para os cursos de Graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte, 2022 (revogada)

CEFET-MG. **Resolução CEPE nº 18/2022**. Dispõe sobre as diretrizes político-pedagógicas para os cursos de Graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais e dá outras providências. Belo Horizonte, 2022

CEFET-MG. **Resolução CEX nº 414/21**, Aprova o Regulamento do programa de acompanhamento de egressos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2021

CEFET-MG. **Resolução CGRAD nº 27/09**. Aprova o Regulamento do Fórum dos Coordenadores de Cursos de Graduação do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2009

CEFET-MG - **Resolução CGRAD – nº 20/13**, Aprova a normatização do Núcleo Docente Estruturante dos Cursos de Graduação do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2013

CEFET-MG. **Resolução CGRAD nº 52/20**. Altera os artigos 36, 88 e 89 das Normas Acadêmicas dos Cursos de Graduação do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2020.

CEFET-MG. **Resolução CGRAD nº 5/2022**, Determina as disciplinas equalizadas da área de Computação para os cursos de Graduação do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2022.

CEFET-MG. **Resolução CGRAD nº 6/2022**, Determina as disciplinas equalizadas da área de Matemática para os cursos de Graduação do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2022.

CEFET-MG. **Resolução CGRAD nº 7/2022**, Determina as disciplinas equalizadas da área de Física para os cursos de Graduação do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2022

CEFET-MG. **Resolução CGRAD nº 8/2022**, Determina as disciplinas equalizadas da área de Química para os cursos de Graduação do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2022

CEFET-MG. **Resolução CGRAD nº 9/2022**, Determina as ementas das disciplinas de Filosofia da Tecnologia, Psicologia Aplicada às Organizações e Introdução à Sociologia. Belo Horizonte, 2022

CEFET-MG. **Resolução CGRAD nº 14/2022**, Determina as disciplinas equalizadas da área de Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas para os cursos de Graduação do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2022

CEFET-MG. **Resolução CGRAD nº 15/2022**, Estabelece as diretrizes para realização das ações de acolhimento e de apoio didático-pedagógico aos discentes no âmbito da graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Belo Horizonte, 2022

CEFET-MG. **Resolução CGRAD nº 16/2022**, Aprova o Regulamento das Atividades de Trabalho de Conclusão de Curso I e Trabalho de Conclusão de Curso II dos Cursos de Graduação do CEFET-MG. Belo Horizonte, 2022

CEFET-MG. **Reestruturação e Planejamento do Departamento de Engenharia Elétrica**, Belo Horizonte, agosto 2020.

CUNHA, Flávio Macedo; BURNIER, Suzana. **Estrutura curricular por eixos de conteúdos e atividades**. XXXIII COBENGE: Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças. **Anais...** Campina Grande-PB: ABENGE, 2005.

CUNHA, Flávio Macedo; SCHROEDER, Marco Aurélio de Oliveira. **Projeto pedagógico do curso de Engenharia Elétrica do CEFET-MG**. XXXV COBENGE: Novos paradigmas da educação em engenharia. **Anais...** Curitiba-PR, ABENGE, 2007.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2004.

MANFREDI, Sílvia Manfredi. **Metodologia do ensino**: diferentes concepções (versão preliminar), 1993.

HAYDT, R. C. C. **Curso de Didática Geral**. 1.ed. São Paulo: Ática, 2011.

OLIVEIRA, Vanderli Fava et al. **A Engenharia e as Novas DCNs: Oportunidades para Formar Mais e Melhores Engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2019

PERRENOUD, Philippe. **Construir as Competências desde a Escola**.: Editora Artmed , Porto Alegre **1999**

RAMOS, Marise Nogueira. **Implicações políticas e pedagógicas da EJA integrada à Educação Profissional**. Educação e Realidade. Porto Alegre. n. 35. v. 1. p. 65-85. jan./abr. 2010.

APÊNDICE I – LISTA DE BIBLIOGRAFIA POR DISCIPLINA

Importante salientar que a Bibliografia das disciplinas equalizadas seguem deliberação do Conselho de Graduação. Aqui são relacionadas a bibliografia das disciplinas específicas do curso.

Disciplina: Metodologia de Projetos
Bibliografia básica
<ol style="list-style-type: none"> 1. BAXTER, M. Projeto de Produto: Guia Prático para o Design de Novos Produtos. Editora Blucher, 3a ed. São Paulo, 2011. 2. MELO, A. , ABELHEIRA R. Design Thinking & Thinking: Metodologia, ferramentas e reflexões sobre o tema. Novatec Editora Ltda. 1a Ed. São Paulo. 2015. 3. BOURDEAUX-REGO, R. Viabilidade econômico-financeira de projetos. Editora FGV, 4a ed. Rio de Janeiro, 2013
Bibliografia complementar
<ol style="list-style-type: none"> 1. REIS, A. C. F. Marcas, Patentes e Propriedade Industrial. Editora Rumo Jurídico. 10 ed. São Paulo, 2022.
Disciplina: Materiais Elétricos
Bibliografia básica
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apostila Materiais Elétricos. Flávio Macedo Cunha Publicação CEFET MG, 2012 (disponível em arquivo eletrônico pdf). 2. SHACKELFORD. Ciência dos materiais. São Paulo: Prentice Hall, 2008. 3. CALLISTER, W. Fundamento da ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: LTC, 2006
Bibliografia complementar
<ol style="list-style-type: none"> 1. RESENDE, Sergio. Materiais e dispositivos eletrônicos. S.l: Editora Livraria da Física. 2008. 2. SCHIMIDT, W. Materiais elétricos. São Paulo: Edgard Blucher, 1980. 3. RESENDE, E. M. Materiais usados em eletrotécnica. S.l: Liv. Interciência. 1977 4. MAMEDE, J. Fo. Manual de Equipamentos Elétricos. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 5. CREDER, H. Instalações elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 2005
Disciplina: Sistemas de Medição
Bibliografia básica
<ol style="list-style-type: none"> 1. TUMANSKI, S. Principles of electrical measurement. S.l.: CRC Press, 2006. 2. LIRA, I. Evaluating the measurement uncertainty: Fundamentals and practical guidance. S.L.: Institute of Physics Publishing, 2002. 3. BALBINOT, A. ; BRUSAMARELLO, V. J. Instrumentação e fundamentos de medidas. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010

Bibliografia complementar

1. SCHNELL, L. **Technology of electrical measurements**. S.L.: John Wiley & Sons, 1993.
2. Terceira Edição Brasileira do **Guia para Expressão da Incerteza de Medição (ISO GUM)**. 3ª. ed.: Campinas: Serifa Editoração e Informática S/C, 2003. (Série Brasileira de Publicações em Metrologia, INMETRO, ABNT e SBM)
3. HELFRICK, A. D. ; ZAENGL, W. S. **Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição**. São Paulo: Prentice. Hall, 1994.
4. MEDEIROS FILHO, Solon de. **Fundamentos de medidas elétricas**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois.
5. MEDEIROS FILHO, Solon de. **Medição de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois.

Disciplina: Introdução à Inteligência Artificial**Bibliografia básica**

1. HAYKIN, Simon , **Redes Neurais: princípios e prática**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
2. PEDRYCZ , W., PETERS, J. F. (Ed.s) , **Computational Intelligence in Software Engineering . In Advances in Fuzzy Systems, Applications and Theory**, Volume 16.
3. BRAGA, A.P.; CARVALHO, A.P.L.; LUDERMIR, T.B. , **Redes neurais artificiais : teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

Bibliografia complementar

1. ZURADA, J. , **Introductions to Artificial Neural Systems** . Kluwer, 1994.
2. LAU, Clifford., **Neural networks : theoretical foundations and analysis**. New York: IEEE, 1992.
3. REZENDE, S.O. (Coord.) . , **Sistemas Inteligentes : fundamentos e aplicações**. São Paulo: Editora Manole, 2003.
4. KOSKO, Bart. , **Neural Networks and Fuzzy Systems : a dynamical systems approach to machine intelligence**. Prentice-Hall, 1992.

Disciplina: Computação de alto Desempenho**Bibliografia básica**

1. RAUBER, Thomas; RUNGER, Gudula. **Parallel programming for multicore and cluster systems**. S.l: Springer, 2010.
2. PACHECO, Peter; KAUFMANN, Morgan. **An introduction to parallel programming**. S.l: 2011
3. BRESHEARS, Clay. **The art of concurrency: a thread monkey's guide to writing parallel applications**.S.l: O'Reilly, 2009

Bibliografia complementar

1. GOLUB, G.; VAN LOAN, C. **Matrix Computations** . S.l: The John Hopkins University Press, 1993.

2. BARRET, Richard; BERRY, Michael. **Templates for the solution of linear systems: building blocks for iterative methods**. S.l: Sian 1994.
3. GREENBAUM, Anne. **Iterative methods for solving linear systems**. S.l: Sian, 1997.
4. DEMMEL, James W. **Applied numerical linear algebra**. S.l : Sian, 1997
5. www.openmp.org ; <http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/>
http://www.delorie.com/gnu/docs/binutils/gprof_toc.html

Disciplina: Algoritmo e estrutura de Dados Aplicados à Engenharia

Bibliografia básica

1. ZIVIANI, Nivio. **Projeto de algoritmos com implementação em Pascal e C**. 3.ed. S.l: Cengage Learning, 2010.
2. MANZANO, José Augusto N. G. ; OLIVEIRA, Jair Figueiredo de . **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. S.l:, Editora Érica, 2010
3. MEDINA, Marco; FERTIG, Cristina . **Algoritmos e programação: teoria e prática**. S.l: Novatec , 2005.

Bibliografia complementar

1. T.H.Cormen, C.E.Leiserson, R.L.Rivest, C.Stein, **Algoritmos, Teoria e Prática** - Editora Campus, 2001
2. H.Samet, Reading AddisonWesley. **The Design and analysis of spatial data structures**,1990
3. J.L.Szwarcfiter, L.Markenzon, **Estruturas de dados e seus algoritmos**, Livros Técnicos e científicos, Rio de Janeiro, 2010..
4. Robert Sedgewick. **Algorithms in C**. Addison-Wesley, 1990.

Disciplina: Internet das Coisas

Bibliografia básica

1. TANENBAUM, Andrew S. **Computer networks**. Prentice Hall PTR, 1996.
2. TANENBAUM, Andrew S. **Distributed operating systems**. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 1995. xvii, 614, il. ISBN 0-13-219908-4.
3. NOERGAARD, Tammy. **Embedded Systems Architecture: a comprehensive guide for engineers and programmers** Oxford : Elsevier, c2013.

Bibliografia complementar

1. BALL, Stuart R. **Analog interfacing to embedded microprocessor systems**. Amsterdam : Elsevier, 2004
2. KEARY, M. **The Internet of Things (The MIT Press Essential Knowledge Series)**. Online Information Review, 2016.
3. PEREIRA, F. **Microcontrolador Pic 18 Detalhado - Hardware e Software**. Editora Érica, 2010.

4. GIMENEZ, S. P. **Microcontroladores 8051**. São Paulo. Pearson Education do Brasil Ltda, 2002.

Disciplina: Técnicas de Otimização

Bibliografia básica

1. GOLDBARG, M. C., LUNA, H. P. L. , **Otimização Combinatória e Programação Linear**, Campus, 2004.
2. LUENBERGER, D. , **Introduction to Linear and Nonlinear Programming** . Addison-Wesley, Second Edition, 1984.
3. BAZARAA, M., JARVIS, J. J., SHERALI, H. , **Linear Programming and Network Flows** . John Wiley & Sons, Second Edition, 1990.

Bibliografia complementar

1. BERTSIMAS, D., TSITSIKLIS, J. N. , **Introduction to Linear Optimization** . Athena Scientific, 1997.
2. HILLIER, F. S., LIEBERMAN, G. J. , **Introduction to Operations Research** . McGraw-Hill, 2005.

Disciplina: Análise de Circuitos em Corrente Contínua

Bibliografia básica

1. NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. **Circuitos Elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
2. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. Edição: McGraw-Hill. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
3. IRWIN, J. David; NELMS, R. Mark. **Análise Básica de Circuitos para a Engenharia**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Bibliografia complementar

1. BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 13. ed. Porto Alegre: Pearson do Brasil, 2018.
2. ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de Circuitos - Teoria e Prática**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. v. 1.
3. BURIAN JR., Yaro; LYRA, Ana Cristina C. **Circuitos Elétricos**. Pearson do Brasil, 2006
4. THOMAS, Roland E.; ROSA, Albert J.; TOUSSAINT, Gregory J. **Análise e Projeto de Circuitos Elétricos Lineares**. Edição: Book-man. 6. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2011.
5. SADIKU, Matthew N. O.; MUSA, Sarhan; ALEXANDER, Charles K. **Análise de Circuitos Elétricos com Aplicações**. Edição: McGraw-Hill. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

Disciplina: Análise de Circuitos em Corrente Alternada**Bibliografia básica**

1. NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. **Circuitos Elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2016
2. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. Edição: McGraw-Hill. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
3. IRWIN, J. David; NELMS, R. Mark. **Análise Básica de Circuitos para a Engenharia**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Bibliografia complementar

1. BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 13. ed. Porto Alegre: Pearson do Brasil, 2018.
2. ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de Circuitos - Teoria e Prática**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. v. 1.
3. ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de Circuitos - Teoria e Prática**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. v. 2.
4. THOMAS, Roland E.; ROSA, Albert J.; TOUSSAINT, Gregory J. **Análise e Projeto de Circuitos Elétricos Lineares**. Edição: Bookman. 6. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2011.
5. SADIKU, Matthew N. O.; MUSA, Sarhan; ALEXANDER, Charles K. **Análise de Circuitos Elétricos com Aplicações**. Edição: McGraw-Hill. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014

Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos CC/CA**Bibliografia básica**

1. NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. **Circuitos Elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2016
2. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. Edição: McGraw-Hill. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
3. IRWIN, J. David; NELMS, R. Mark. **Análise Básica de Circuitos para a Engenharia**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Bibliografia complementar

1. BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 13. ed. Porto Alegre: Pearson do Brasil, 2018.
2. ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de Circuitos - Teoria e Prática**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. v. 1.
3. ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de Circuitos - Teoria e Prática**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. v. 2.
4. THOMAS, Roland E.; ROSA, Albert J.; TOUSSAINT, Gregory J. **Análise e Projeto de Circuitos Elétricos Lineares**. Edição: Bookman. 6. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2011.

5. SADIKU, Matthew N. O.; MUSA, Sarhan; ALEXANDER, Charles K. **Análise de Circuitos Elétricos com Aplicações**. Edição: McGraw-Hill. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014

Disciplina: Análise de Transitórios em Circuitos

Bibliografia básica

1. NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. **Circuitos Elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
2. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. Edição: McGraw-Hill. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
3. IRWIN, J. David; NELMS, R. Mark. **Análise Básica de Circuitos para a Engenharia**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Bibliografia complementar

1. THOMAS, Roland E.; ROSA, Albert J.; TOUSSAINT, Gregory J. **Análise e Projeto de Circuitos Elétricos Lineares**. Edição: Book-man. 6. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2011.
2. NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph A. **Circuitos Elétricos**. Edição: McGraw-Hill. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. (Coleção Schaum).
3. ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de Circuitos - Teoria e Prática**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. v. 2.
4. THOMAS, Roland E.; ROSA, Albert J.; TOUSSAINT, Gregory J. **Análise e Projeto de Circuitos Elétricos Lineares**. Edição: Book- man. 6. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2011.
5. SADIKU, Matthew N. O.; MUSA, Sarhan; ALEXANDER, Charles K. **Análise de Circuitos Elétricos com Aplicações**. Edição: McGraw-Hill. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

Disciplina: Análise de Circuitos Polifásicos

Bibliografia básica

1. KAGAN, Nelson; DE OLIVEIRA, Carlos César Barioni; ROBBA, Ernesto João. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. Editora Blucher, 2005.
2. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. Edição: McGraw-Hill. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
3. NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. **Circuitos Elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

Bibliografia complementar

1. BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 13. ed. Porto Alegre: Pearson do Brasil, 2018.

2. ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de Circuitos - Teoria e Prática**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. v. 1.
3. ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de Circuitos - Teoria e Prática**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. v. 2.
4. THOMAS, Roland E.; ROSA, Albert J.; TOUSSAINT, Gregory J. **Análise e Projeto de Circuitos Elétricos Lineares**. Edição: Book- man. 6. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2011.
5. SADIKU, Matthew N. O.; MUSA, Sarhan; ALEXANDER, Charles K. **Análise de Circuitos Elétricos com Aplicações**. Edição: McGraw-Hill. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

Disciplina: Laboratório de Circuitos: Transitórios e Polifásicos

Bibliografia básica

1. KAGAN, Nelson; DE OLIVEIRA, Carlos César Barioni; ROBBA, Ernesto João. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. Editora Blucher, 2005.
2. ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew N. O. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. Edição: McGraw-Hill. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
3. NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. **Circuitos Elétricos**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

Bibliografia complementar

1. BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 13. ed. Porto Alegre: Pearson do Brasil, 2018.
2. ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de Circuitos - Teoria e Prática**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. v. 1.
3. ROBBINS, Allan H.; MILLER, Wilhelm C. **Análise de Circuitos - Teoria e Prática**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. v. 2.
4. THOMAS, Roland E.; ROSA, Albert J.; TOUSSAINT, Gregory J. **Análise e Projeto de Circuitos Elétricos Lineares**. Edição: Book- man. 6. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2011.
5. SADIKU, Matthew N. O.; MUSA, Sarhan; ALEXANDER, Charles K. **Análise de Circuitos Elétricos com Aplicações**. Edição: McGraw-Hill. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

Disciplina: Instalações Elétricas

Bibliografia básica

1. COTRIM, A. M. B. **Instalações Elétricas**. 4. ed. S.I: Pearson Education, 2003.
2. NISKIER, J e MACINTYRE, A. J. **Instalações Elétricas**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

3. MAMEDE FILHO, João. **Instalações Elétricas Industriais**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

Bibliografia complementar

1. ND-5.1 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - **Rede de Distribuição Aérea - Edificações Individuais**. CEMIG. 2009.
2. ND-5.2 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - **Rede de Distribuição Aérea - Edificações coletivas**. CEMIG. 2009.
3. Normas ABNT
4. Moreira, Vinicius de Araújo. **Iluminação Elétrica**. Editora Edgard Blücher. 2001.
5. Carvalho Jr, Roberto de. **Instalações Elétricas e o Projeto de Arquitetura**. 3 ed. Editora Edgard Blücher. 2011.

Disciplina: Produção e Transporte de Energia

Bibliografia básica

1. MONTICELLI, Alcir José; GARCIA, Ariovaldo. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. Ed Unicamp, 1999.
2. PEREIRA, C. **Redes Elétricas no Domínio da Frequência: Técnicas de Análise. Modelos de Componentes, Técnicas Computacionais**, Artliber, São Paulo-SP, 2015.
3. FUCHS, Rubens Dario **Transmissão de Energia Elétrica**, Editora EDUFU, 2015.

Bibliografia complementar

1. KAGAN, Nelson; DE OLIVEIRA, Carlos César Barioni; ROBBA, Ernesto João. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. Editora Blucher, 2005.
2. ZANETTA JR, Luiz Cera. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência**. Editora Livraria da Física, 2006.
3. GLOVER, J. Duncan; SARMA, Mulukutla S.; OVERBYE, Thomas. **Power system analysis & design**, SI version. Cengage Learning, 2012.
4. STEVENSON, William D. **Elementos de análise de sistemas de potência**. McGraw-Hill do Brasil, 1974.
5. ROBBA, Ernesto João et al. **Análise de sistemas de transmissão de energia elétrica**. Editora Blucher, 2021.

Disciplina: Análise de Redes Elétricas

Bibliografia básica

1. PEREIRA, C. **Redes Elétricas no Domínio da Frequência: Técnicas de Análise. Modelos de Componentes, Técnicas Computacionais**, Artliber, São Paulo-SP, 2015.
2. ZANETTA JR, Luiz Cera. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência**. Editora Livraria da Física, 2006.
3. MONTICELLI, Alcir José; GARCIA, Ariovaldo. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. Ed Unicamp, 1999.

Bibliografia complementar

1. GLOVER, J. Duncan; SARMA, Mulukutla S.; OVERBYE, Thomas. **Power system analysis & design, SI version**. Cengage Learning, 2012.
2. STEVENSON, William D. **Elementos de análise de sistemas de potência**. McGraw-Hill do Brasil, 1974.
3. GÓMEZ-EXPÓSITO, Antônio; CONEJO, Antônio; CAÑIZARES, Claudio. **Sistemas de Energia Elétrica: análise e operação**. Tradução e revisão técnica de Antônio Padilha Feltrin, José Roberto Sanches Mantovani, Rubén Romero, v. 1, 2011.
4. ROBBA, Ernesto João et al. **Análise de sistemas de transmissão de energia elétrica**. Editora Blucher, 2021.
5. KINDERMANN, Geraldo. **Curto-circuito**, 2ª. Edição–Porto Alegre–Sagra Luzzatto, 1997.
6. SATO, Fujito; FREITAS, Walmir. **Análise de curto-circuito e princípios de proteção em sistemas de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

Disciplina: Equipamentos Elétricos**Bibliografia básica**

1. MAMEDE F. João. **Manual de Equipamentos Elétricos**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. 1273p
2. FRONTIN. S. O. (Organizador). - **Equipamentos de alta tensão – prospecção e hierarquização de inovações tecnológicas**. 1 ed. Brasília: Teixeira, 2013. 934p
3. BALYS C. R., Hardy B. J. **Transmission and Distribution Electrical Engineering**. 4 ed. Elsevier, 2011. 1039p.

Bibliografia complementar

1. MAMEDE F. João. **Subestações de Alta Tensão**. 1 ed. LTC, 2021. 897p.
2. MAMEDE F. João. **Instalações Elétricas Industriais**. 9 ed. LTC, 2017. 958p.
3. GLOVER J. D., SARMA M. S., OVERBYTE T. Birchfield A. **Power Systems Analysis and Design**. 7 ed. Cengage-Engineering, 2022. 864p.
4. FRIEDRICH D. N., VAZ P. M. S., MARIMON. G. C., QUADROS. M. L., FREDO. G. L. M., ROCHA M. F. **Equipamentos Elétricos**. 1 ed. Grupo A, 2018. 228p.
5. SCHIMID. W. **Materiais Elétricos: Aplicações**. 1 ed. Blucher, 2011. 258p .

Disciplina: Estabilidade de sistemas Elétricos de Potência**Bibliografia básica**

1. GÓMEZ-EXPÓSITO, Antonio; CONEJO, Antonio; CAÑIZARES, Claudio. **Sistemas de Energia Elétrica: análise e operação**. Tradução e revisão técnica de Antônio Padilha Feltrin, José Roberto Sanches Mantovani, Rubén Romero, v. 1, 2011.

2. STEVENSON, William D. **Elementos de análise de sistemas de potência**. McGraw-Hill do Brasil, 1974.
3. ZANETTA JR, Luiz Cera. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência**. Editora Livraria da Física, 2006.

Bibliografia complementar

1. KUNDUR, Prabha S.; MALIK, Om P. **Power system stability and control**. McGraw-Hill Education, 2022.
2. MACHOWSKI, Jan et al. **Power system dynamics: stability and control**. John Wiley & Sons, 2020.
3. BALU, CWTNJ; MARATUKULAM, Dominic. **Power system voltage stability**. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 1994.
4. VAN CUTSEM, Thierry; VOURNAS, Costas. **Voltage stability of electric power systems**. Springer Science & Business Media, 2007.
5. ABDULRAHEEM, Bashar Sabeeh; GAN, Chin Kim. **Power system frequency stability and control: Survey**. International Journal of Applied Engineering Research, v. 11, n. 8, p. 5688-5695, 2016.

Disciplina: Proteção de Sistemas de Energia Elétrica

Bibliografia básica

1. KINDERMANN, G. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência**. Florianópolis: Edição do Autor, 2005. v I e II.
2. MAMEDE FILHO, J. M. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
3. COURY, D. V.; OLESCOVICZ, M. **Proteção digital de sistemas elétricos de potência: dos relés eletromecânicos aos microprocessados Inteligentes**. São Paulo: USP, 2011.

Bibliografia complementar

1. BLACKBURN, J. L. **Protective relaying**. New York: Marcel Decker, 1987.
2. JOHNS, A. T. ; SALMAN, S. K. **Digital protection for power systems**. S.I: Peter Peregrinus Ltd., 1995.(IEE Power Series ,15)
3. PHADKE, A. G. ; THORP, J. S. **Computer relaying for power systems**. New York: England:John Wiley & Sons, Research Studies Press, Taunton, Somerset, 1988.
4. ANDERSON, P. M. **Analysis of faulted power systems**. New York: IEEE Press, 1995.
5. GLOVER, J. D.; SARMA, M. S. ; OVERBYE, T. **Power systems analysis and design**. 3.ed. S.I: Cengage-Engineering, 2002.

Disciplina: Centrais Elétricas**Bibliografia básica**

1. DE SOUZA, Zulcy; SANTOS, Afonso Henriques Moreira; BORTONI, Edson da Costa. **Centrais hidrelétricas-implantação e comissionamento**. 2017.
2. LORA, Electo Eduardo Silva et al. **Geração termelétrica: planejamento, projeto e operação**. Rio de Janeiro: Interciência, v. 2, p. 2, 2004.
3. GÓMEZ-EXPÓSITO, Antonio; CONEJO, Antonio; CAÑIZARES, Claudio. **Sistemas de Energia Elétrica: análise e operação**. Tradução e revisão técnica de Antônio Padilha Feltrin, José Roberto Sanches Mantovani, Rubén Romero, v. 1, 2011

Bibliografia complementar

1. PEREIRA, Geraldo Magela. **Projeto de usinas hidrelétricas: passo a passo**. Oficina de Textos, 2015.
2. UMANS, Stephen D. **Máquinas Elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. AMGH Editora, 2014.
3. HODGE, B. K. **Sistemas e aplicações de energia alternativa**. Grupo Gen - LTC, 2000.
4. KAGAN, NELSON et al. **Métodos de otimização aplicados a sistemas elétricos de potência**. São Paulo: Blucher, v. 216, 2009.
5. MONTICELLI, Alcir José; GARCIA, Ariovaldo. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. Ed Unicamp, 1999.

Disciplina: Operação, Supervisão e Controle de Sistemas Elétricos de Potência**Bibliografia básica**

1. **Procedimentos de Rede - ONS e PRODIST** - Aneel (disp. Internet)
2. MONTICELLI, Alcir José. **Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica**. São Paulo: E. Blücher. Rio de Janeiro: Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Brasil), 1983
3. CAÑIZARES, Claudio; CONEJO, Antonio J.; GOMEZ-EXPOSITO, Antonio . **Sistemas de Energia Elétrica - Análise e Operação** - -- Edit. LTC , 2011 - ISBN: 9788521618027- 556 p

Bibliografia complementar

1. Artigos técnicos, teses e dissertações – indicados durante o curso.
2. STEVENSON, W. D. **Elementos de Análise de Sistemas de Potência**. Editora MacGraw-Hill do Brasil. São Paulo. (1ª ou 2ª edição em português ou inglês)
3. KUNDUR, Prabha. **Power System Stability and Control**, Electric Power Research Institute, Power System Engineering Series, McGraw-Hill Inc., 1994.
4. MILLER, Robert H. **Operação de sistemas de Potência**. São Paulo: McGraw-Hill. Rio de Janeiro. Eletrobrás 1987.
5. J. D. Glover, M. S. Sarma, **Power System Analysis and Design**, 3 ed., Thomson Learning, Inc., 2002.

Disciplina: Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência**Bibliografia básica**

1. **Procedimentos de Rede** - ONS (internet)
2. **Plano Decenal de Expansão de Energia** – MME e EPE (internet)
3. **Plano Nacional de Energia** - MME e EPE (internet)

Bibliografia complementar

1. Artigos técnicos, teses e dissertações – indicados durante o curso.
2. NERY, Eduardo; **Mercados e Regulação de Energia Elétrica**- Cigré Brasil – Ed. Interciência
3. CAÑIZARES, Claudio; CONEJO, Antonio J.; GOMEZ-EXPOSITO, Antonio . **Sistemas de Energia Elétrica - Análise e Operação** - – Edit. LTC , 2011 - ISBN: 9788521618027- 556 p
4. GOMES, Roberto (organizador) .**A gestão do sistema de transmissão do Brasil** –Rio de Janeiro: FGV , 2012 ,431 p
5. **Electric Power Engineering Handbook - Power System** – Second Edition - Edited by - Leonard L. Grigsby, CRC Press, Hardcover, 464 Pages, 2007 by Leonard L. Grigsby -ISBN-13: 978-0-8493-9288-7, ISBN: 0-8493-9288-8

Disciplina: Distribuição de Energia Elétrica**Bibliografia básica**

1. GONEN, Turan. **Electric Power Distribution System Engineering**. S.l: CRC Press, 2008.
2. KAGAN, Nelson; OLIVEIRA, Carlos C. B.; ROBBA, Ernesto J. **Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica**. São Paulo: Edgar Blücher. 2005.
3. SHORT, T. A. **Electric Power Distribution Handbook**. S.l: CRC Press. 2004.

Bibliografia complementar

1. ND-3.1 – **Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas**. CEMIG. 2014.
2. MORÓN, Juan A. Y. **Sistemas Eléctricos de Distribución**. Editora Reverté. 2009.
3. ND-2.1 - **Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Convencionais**. CEMIG.
4. ND-2.7 - **Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Isoladas**. CEMIG.
5. ND-2.9 - **Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Protegidas**. CEMIG.

Disciplina: Geração Distribuída.**Bibliografia básica**

1. MOREIRA, José Roberto Simões. **Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética**, LTC, 2017.
2. KEYNANI, A. ; MARWALI, M. N. ; DAI, M. **Integration of green and renewable energy in electric power systems**. Wiley, 2010
3. Electo E. S. Lora, Jamil Haddad, **GERAÇÃO DISTRIBUÍDA – Aspectos Tecnológicos, Ambientais e Institucionais**, Ed. Interciência, Rio de Janeiro, 2006.

Bibliografia complementar

1. N. Jenkins, R. Allan, P. Crossley, D. Kirschen, G. Strbac, **Embedded generation**, The Institution of Engineering and Technology (IET), London, United Kingdom, 2008.
2. FARRET, F. A. ; SIMÕES, M. G. **Integration of alternative sources of energy**. IEE Science / Wiley, Interscience, 2006
3. ZARE, Kazem; NOJAVAN, Sayyad (Ed.). **Operation of distributed energy resources in smart distribution networks**. Academic Press, 2018.
4. GOVERNO FEDERAL. **LEI Nº 14.300**, DE 6 DE JANEIRO DE 2022
5. ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Prodist**.

Disciplina: Aterramentos Elétricos**Bibliografia básica**

1. VISACRO, S. **Aterramentos elétricos**. São Paulo: Artliber, 2002.
2. KINDERMANN, G.; CAMPAGNOLO, J. M. **Aterramento elétrico**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2002.
3. ZANETTA JÚNIOR, L. C. **Transitórios eletromagnéticos em sistemas de potência**. São Paulo: Edusp, 2003.

Bibliografia complementar

1. GOMES, D. S. F. ; MACEDO, F. F. ; GUILLIOD, S. M. **Aterramento e proteção contra sobretensões em sistemas aéreos de distribuição**. Niterói: Eletrobrás: EDUFF: Editora Universitária, 1990. (Coleção Distribuição de Energia Elétrica),
2. VISACRO, S. **Descargas atmosféricas: uma abordagem de engenharia**. São Paulo: Artliber, 2005.
3. LEITE, C. M. **Técnicas de aterramentos elétricos: cálculos, projetos e softwares para aterramentos elétricos**. São Paulo: Oficina de Mydia, s.d.
4. PAUL, C. R. **Electromagnetics for engineers: with applications to digital systems and electromagnetic interference**. S.l.: Wiley, s.d.
5. STEVENSON, W. D. **Elementos de análise de sistemas de potência**. São Paulo: McGraw-Hill. S.d.

Disciplina: Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas Elétricos de Potência**Bibliografia básica**

1. ZANETTA JÚNIOR, L. C. **Transitórios eletromagnéticos em sistemas de potência**, Edusp, São Paulo, 2003.
2. GREENWOOD A. **Electrical transients in power systems**, a partir da 1ª Edição., John Wiley & Sons, Inc.
3. A. E. A. de Araújo e W. L. A. Neves, **Cálculo de transitórios eletromagnéticos em sistemas de energia**, Editora UFMG, Belo Horizonte, 2005.

Bibliografia complementar

1. STEVENSON W. D., **Elementos de análise de sistemas de potência**, a partir da 1ª Edição, McGraw-Hill..
2. PAUL, C. R. **Analysis of multiconductor transmission lines**, a partir da 1ª Edição. John Wiley & Sons, Inc.
3. PAUL C. R., **electromagnetics for engineers: with applications to digital systems and electromagnetic interference**, Wiley.
4. PAUL, C. R. **Eletromagnetismo para engenheiros: com aplicações a sistemas digitais e interferência eletromagnética**, Wiley.
5. D'AJUZ, A. **Transitórios elétricos e coordenação de isolamento – aplicação em sistemas de potência de alta tensão**, Universidade Federal Fluminense/EDUFF/FURNAS, Rio de Janeiro, 1987.
6. NAIDU, S. R. **Transitórios eletromagnéticos em sistemas de potência**, Ed. Grafset Ltda, 1985.

Disciplina: Qualidade de Energia.**Bibliografia básica**

1. ALADABÓ, R. **Qualidade na Energia Elétrica**. 1ª. São Paulo. Ed. Artliber Editora, 2001.
2. BARROS, Benjamin Ferreira de; GEDRA, Ricardo Luis. **Cabine primária: subestações de alta tensão de consumidor**. 3.ed., rev. atual. São Paulo: Érica, 2013. 192 p. ISBN 9788536502618
3. MARTINHO, Edson. **Distúrbios da Energia Elétrica**. 3. ed., rev. São Paulo: Érica, 2013. 142 p. ISBN 9788536502311..

Bibliografia complementar

1. BARROS, Benjamim Ferreira de; BORELLI, Reinaldo; GEBRA, Ricardo Luis. **Gerenciamento de Energia Elétrica**. Editora: Érica (1ª edição - 2010).
2. CAPELLI, Alexandre. **Energia Elétrica: Qualidade e Eficiência para Aplicações Industriais**. Ed. Érica, 1ª Ed., 2013, 272 p
3. ALDABÓ, Ricardo. **Qualidade Na Energia Elétrica: Efeitos dos Distúrbios, Diagnósticos e Soluções**. 2ª Ed., EdArtliber, 2013, 527 p
4. Mark F. McGranaghan, Roger Dugan, Surya Santoso. **Electrical Power Systems Quality**. Third Edition, Editora McGraw-Hill, 2012.
5. ANEEL. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – **PRODIST- Módulo 8 - Qualidade da Energia Elétrica**. Revisão 8, 2017. Disponível online.
6. ONS. Operador Nacional do Sistema. **Procedimentos de Rede – Submódulo 2.8: Gerenciamento dos indicadores de qualidade da energia elétrica da Rede Básica**, 2016.

Disciplina: Teoria Eletromagnética: Estática e Quase-Estática**Bibliografia básica**

1. SADIKU M. N. O. **Elementos de Eletromagnetismo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
2. HAYT JÚNIOR, William H. **Eletromagnetismo**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. 403 p.
3. POPOVIC, Zoya. **Introductory electromagnetics**. New Jersey: Prentice Hall, c2000. 556 p.

Bibliografia Complementar

1. BALANIS, Constantine A. **Advanced engineering electromagnetics**. 2. ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, c2012. xx, 1018 p., il.
2. BUCK, John A. **Eletromagnetismo**. Tradução de Antônio Romeiro Sapienza. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. xvi, 339 p., il. ISBN 85-216-1365-2.
3. CARVER, Keith R. **Eletromagnetismo**. Tradução de Weber Figueiredo da Silva. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 780 p., il. ISBN 85-7030-098-0.
4. F. T. Ulaby, **Fundamentals of applied electromagnetics** / 7. ed., 2015
5. PAUL, Clayton R. **Electromagnetics for engineers: with applications to digital systems and electromagnetic interference**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, c2004. xiii , 403 p., il. ISBN 978-0-471-27180-2.

Disciplina: Laboratório de Eletromagnetismo**Bibliografia básica**

1. SADIKU M. N. O. **Elementos de Eletromagnetismo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
2. HAYT JÚNIOR, William H. **Eletromagnetismo**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. 403 p.
3. POPOVIC, Zoya. **Introductory electromagnetics**. New Jersey: Prentice Hall, c2000. 556 p.

Bibliografia complementar

1. BALANIS, Constantine A. **Advanced engineering electromagnetics**. 2. ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, c2012. xx, 1018 p., il.
2. BUCK, John A. **Eletromagnetismo**. Tradução de Antônio Romeiro Sapienza. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. xvi, 339 p., il. ISBN 85-216-1365-2.
3. CARVER, Keith R. **Eletromagnetismo**. Tradução de Weber Figueiredo da Silva. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 780 p., il. ISBN 85-7030-098-0.
4. F. T. Ulaby, **Fundamentals of applied electromagnetics** / 7. ed., 2015
5. PAUL, Clayton R. **Electromagnetics for engineers: with applications to digital systems and electromagnetic interference**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, c2004. xiii , 403 p., il. ISBN 978-0-471-27180-2.

Disciplina: Teoria Eletromagnética: Eletrodinâmica**Bibliografia básica**

1. SADIKU M. N. O. **Elementos de Eletromagnetismo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

2. F. T. Ulaby, **Fundamentals of applied electromagnetics** / 7. ed., 2015
3. PAUL, Clayton R. **Electromagnetics for engineers: with applications to digital systems and electromagnetic interference**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, c2004. xiii , 403 p., il. ISBN 978-0-471-27180-2.

Bibliografia complementar

1. HAYT JÚNIOR, William H. **Eletromagnetismo**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. 403 p.
2. POPOVIC, Zoya. **Introductory electromagnetics**. New Jersey: Prentice Hall, c2000. 556 p.
3. BALANIS, Constantine A. **Advanced engineering electromagnetics**. 2. ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, c2012. xx, 1018 p., il.
4. BUCK, John A. **Eletromagnetismo**. Tradução de Antônio Romeiro Sapienza. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. xvi, 339 p., il. ISBN 85-216-1365-2.
5. CARVER, Keith R. **Eletromagnetismo**. Tradução de Weber Figueiredo da Silva. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 780 p., il. ISBN 85-7030-098-0.

Disciplina: Laboratório de Ondas Eletromagnéticas Guiadas

Bibliografia básica

1. SADIKU M. N. O. **Elementos de Eletromagnetismo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
2. F. T. Ulaby, **Fundamentals of applied electromagnetics** / 7. ed., 2015
3. PAUL, Clayton R. **Electromagnetics for engineers: with applications to digital systems and electromagnetic interference**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, c2004. xiii , 403 p., il. ISBN 978-0-471-27180-2.

Bibliografia complementar

1. HAYT JÚNIOR, William H. **Eletromagnetismo**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. 403 p.
2. POPOVIC, Zoya. **Introductory electromagnetics**. New Jersey: Prentice Hall, c2000. 556 p.
3. BALANIS, Constantine A. **Advanced engineering electromagnetics**. 2. ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, c2012. xx, 1018 p., il.
4. BUCK, John A. **Eletromagnetismo**. Tradução de Antônio Romeiro Sapienza. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. xvi, 339 p., il. ISBN 85-216-1365-2.
5. CARVER, Keith R. **Eletromagnetismo**. Tradução de Weber Figueiredo da Silva. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 780 p., il. ISBN 85-7030-098-0.

Disciplina: Compatibilidade Eletromagnética

Bibliografia básica

1. PAUL, Clayton R. **Electromagnetics for engineers: with applications to digital systems and electromagnetic interference**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, c2004. xiii , 403 p., il. ISBN 978-0-471-27180-2.
2. F. T. Ulaby, **Fundamentals of applied electromagnetics** / 7. ed., 2015

3. M. N. O. Sadiku. **Elementos de Eletromagnetismo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

Bibliografia complementar

1. HAYT JÚNIOR, William H. **Eletromagnetismo**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. 403 p.
2. POPOVIC, Zoya. **Introductory electromagnetics**. New Jersey: Prentice Hall, c2000. 556 p.
3. BALANIS, **Constantine A. Advanced engineering electromagnetics**. 2. ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, c2012. xx, 1018 p., il.
4. BUCK, John A. **Eletromagnetismo**. Tradução de Antônio Romeiro Sapienza. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. xvi, 339 p., il. ISBN 85-216-1365-2.
5. CARVER, Keith R. **Eletromagnetismo**. Tradução de Weber Figueiredo da Silva. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 780 p., il. ISBN 85-7030-098-0.

Disciplina: Circuitos Magnéticos e Transformadores

Bibliografia básica

1. JORDÃO, Rubens Guedes. **Transformadores**. Edgard Blücher, 2002.
2. OLIVEIRA, J.C.; **Transformadores: teoria e ensaios**, 2 ed., Editora Edgard Blucher, 2008.
3. HEMCHANDRA Shertukde, VDM Verlag Dr Muller Aktiengesellschaft & Co. **Transformers: Theory, Design and Practice with Practical Applications**. KG, 2010.

Bibliografia complementar

1. WINDERS, Jr., John J., **Power Transformer Principles and Applications**.
2. FANG ZHU, BAITUN YANG, **Power Transformer Design Practices**. CRC Press, 2021.
3. MINKNER Ruthard, SCHMID. Joachim,. **The Technology of Instrument Transformers: Current and Voltage Measurement and Insulation Systems**. Springer Nature, 2021.
4. W. G. Hurley and W. H. Wolfe. **Transformers and Inductors for Power Electronics: Theory, Design and Applications**, (1st ed.). Wiley 8 Sons, 2013.
5. Nair, K.R.M , **Power and Distribution Transformers: Practical Design Guide**..1st ed.; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2021.
6. X. M. Lopez-Fernandez, H. Bulent Ertan, and J. Turowski.. **Transformers Analysis, Design, and Measurement**. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL 2013.
7. IEC 60044-1 Edition 1.2 / 2003-02, **Instrument Transformers, Part 1: Current Transformers**, Reference number CEI/ IEC 60044-1:1996+A1:2000+A2:2002

Disciplina: Fundamentos de Máquinas Elétricas

Bibliografia básica

1. FITZGERALD, A.E.; KINGSLEY Jr., C. & UMANS, S.D.; **Electric Machinery**, 6th Edition, McGraw Hill, 2003.
2. DEL TORO, V.; **Fundamentos de Máquinas Elétricas**, Editora LTC, 1999.
3. CHAPMAN, S. J.; **Electric Machinery Fundamental**, 4 ed., Mcgraw-Hill, 2005.

Bibliografia complementar

1. SEN, P.C.; **Principles of Electric Machines and Power Electronics**, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1997.
2. KOSOW, I.L.; **Máquinas Elétricas e Transformadores**, 15 ed., Editora Globo.
3. NASCIMENTO JUNIOR, G. C.; **Máquinas Elétricas: Teoria e Ensaio**, 4ed., Editora Érica, 2006.
4. REZEK, Â. J. J.; **Fundamentos básicos de máquinas elétricas: teoria e ensaios**, Editora Ciência Moderna, 2009.
5. OLIVEIRA, J.C.; **Transformadores: teoria e ensaios**, 2 ed., Editora Edgard Blucher, 2008.

Disciplina: Máquinas Elétricas**Bibliografia básica**

1. FITZGERALD, A.E.; KINGSLEY Jr., C. & UMANS, S.D.; **Máquinas elétricas**, 7a. ed., McGraw Hill, 2014.
2. JORDÃO R. G.; **Máquinas Síncronas**, 2ª Edição, LTC, São Paulo, 2013.
3. CHAPMAN, S. J.; **Electric Machinery Fundamental**, 4 ed., McGraw-Hill, 2005..

Bibliografia complementar

1. BIM E.; **Máquinas Elétricas e Acionamento**, Elsevier Acadêmico; 3ª Ed., 2014.
2. DEL TORO, V.; **Fundamentos de máquinas elétricas**, Editora LTC, 1999.
3. SEN, P.C.; **Principles of Electric Machines and Power Electronics**, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1997.
4. Dubey, G.K., **Fundamentals of Electrical Drives**, 2a. edição, Ed. Alpha Science International Ltd., Harrow, U.K., 2009.
5. SLEMON, G. R., **Electric Machines and Drives**. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. New York, 1992.

Disciplina: Análise de Sistemas Lineares**Bibliografia básica**

1. DORF, R. C. e BISHOP, R. H. **Sistemas de Controle Moderno**. 8. Ed. Rio de Janeiro: LTC , 2009. (Inglês ou Português)
2. OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. A partir da 4. Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003. (Português ou Inglês)
3. NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. A partir da 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Bibliografia complementar

1. HOUPIS, C. H. ; D'Azzo, J. J. **Análise e projeto de sistemas de controle lineares**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.
2. KUO, B. C. ; GOLNARAGHI, F. **Automatic Control Systems**. 2. ed.SI: Wiley, 1967.

3. GENE F. Franklin; POWELL, J. David , ABBAS, Emami-Naeini. **Feedback control of dynamic systems**. 6.ed. SI: Pearson, 2010.
4. BOLTON, William. **Engenharia de controle**. S.I: Makron, 1995
5. CHEN, C. T. **Linear Systems Theory and Design**. Oxford: Oxford, 1984.

Disciplina: Laboratório de Análise de Sistemas Lineares

Bibliografia básica

1. DORF, R. C. e BISHOP, R. H. **Sistemas de Controle Moderno**. 8. Ed. Rio de Janeiro: LTC , 2009. (Inglês ou Português)
2. OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. A partir da 4. Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003. (Português ou Inglês)
3. NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. A partir da 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Bibliografia complementar

1. HOUPIS, C. H. ; D’Azzo, J. J. **Análise e projeto de sistemas de controle lineares**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.
2. KUO, B. C. ; GOLNARAGHI, F. **Automatic Control Systems**. 2. ed.SI: Wiley, 1967.
3. GENE F. Franklin; POWELL, J. David , ABBAS, Emami-Naeini. **Feedback control of dynamic systems**. 6.ed. SI: Pearson, 2010.
4. BOLTON, William. **Engenharia de controle**. S.I: Makron, 1995
5. CHEN, C. T. **Linear Systems Theory and Design**. Oxford: Oxford, 1984.

Disciplina: Controle de Sistemas Dinâmicos

Bibliografia básica

1. DORF, R. C. e BISHOP, R. H. **Sistemas de Controle Moderno**. 8. Ed. Rio de Janeiro: LTC , 2009. (Inglês ou Português)
2. OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. A partir da 4. Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2003. (Português ou Inglês)
3. NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. A partir da 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Bibliografia complementar

1. HOUPIS, C. H. e D’Azzo, J. J. **Análise e projeto de sistemas de controle lineares**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.
2. KUO, B. C. e GOLNARAGHI, F. **Sistemas de Controle Automático**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1982.

3. HARBOR, R. D. e PHILLIPS, C. L. **Sistemas de controle e realimentação**. São Paulo: Makron, 1997.
4. FRANKLIN, G. F; POWELL ; EMAMI-NAEINI, A. **Feedback control of dynamic systems**. 7. ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson, 2014.
5. BOLTON, W. **Engenharia de controle**. São Paulo: Makron, 1995.

Disciplina: Laboratório Controle de Sistemas Dinâmicos

Bibliografia básica

1. DORF, R. C. e BISHOP, R. H. **Sistemas de Controle Moderno**. 8. Ed. Rio de Janeiro: LTC , 2009. (Inglês ou Português)
2. OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. A partir da 4. Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil,2003. (Português ou Inglês)
3. NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. A partir da 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Bibliografia complementar

1. HOUPIS, C. H. e D’Azzo, J. J. **Análise e projeto de sistemas de controle lineares**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois,1978.
2. KUO, B. C. e GOLNARAGHI, F. **Sistemas de Controle Automático**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1982.
3. HARBOR, R. D. e PHILLIPS, C. L. **Sistemas de controle e realimentação**. São Paulo: Makron, 1997.
4. FRANKLIN, G. F; POWELL ; EMAMI-NAEINI, A. **Feedback control of dynamic systems**. 7. ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson, 2014.
5. BOLTON, W. **Engenharia de controle**. São Paulo: Makron, 1995.

Disciplina: Sinais e Sistemas

Bibliografia básica

1. OPPENHEIM, Alan V.; WILLSKY, Alan S. NAW, S. Hamid **Sinais e Sistemas**. Pearson, Segunda edição, 2010.
2. HAYKIN, Simon; VEEN; Barry Van. **Sistemas e Sinais**. Bookman, 2001.
3. LATHI, B. P, **Sinais e Sistemas Lineares**. Bookman, Segunda edição, 2007.

Bibliografia complementar

1. SMITH, Steven W. **The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing**. California Technical Publishing, Segunda edição, 1997.
2. OPPENHEIM , Alan V., Ronald W. SCHAFER. **Discrete-time signal processing**. Terceira edição, Prentice Hall, 1999.
3. CANDY, James. **Signal processing: A modern approach**. Mcgraw Hill Series in Electrical and Computer Engineering, 1998.

4. CHIRLIAN, Paul M., **Signals and filters**. Van Nostrand Reinhold, 1994.
5. BRIGHAM, E. Oran. **The Fast Fourier Transform and its Applications**. Prentice Hall, Primeira edição, 1988.

Disciplina: Automação Industrial

Bibliografia básica

1. SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson E. dos. **Automação e Controle Discreto**. 3º ed. São Paulo, Érica, 2001.
2. FRANCHI, Claiton Moro, CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores Lógicos Programáveis - Sistemas Discretos e Analógicos**. 3º ed. São Paulo, Érica, 2020.

Bibliografia complementar

1. BRYAN, L. A.; BRYAN, E. A. **Programmable Controllers: Theory and Implementation**. Atlanta, USA: Industrial Text Company Publication, 1997.
2. FILHO, J. A. B.; FONSECA, M. de O.; FILHO, C. S. **Aplicando a Norma IEC 61131 na Automação de Processos**. Rio de Janeiro: ISA Distrito 4, 2008.
3. SRIVASTAVA, P. K. **Exploring Programmable Logic Controllers With Applications**. Índia: BPB Publications, 2004.
4. PRUDENTE, F. **Automação Industrial – PLC: Teoria e Aplicações**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Disciplina: Instrumentação Industrial

Bibliografia Básica

1. BEGA, Egidio A. et al. **Instrumentação Industrial**. A partir da 2º ed. Rio de Janeiro: Interciência: IBP, 2006.
2. BUSTAMANTE, Arivelto. **Instrumentação Industrial: Conceitos, Aplicações e Análises**. A partir da 6º ed. São Paulo Érica, 2010.
3. ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos**. A partir da 1º ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

Bibliografia complementar

1. BEGA, Egidio A. et al. **Instrumentação Aplicada ao Controle de Caldeiras**. A partir da 3º ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.
2. CREUS, Antônio - **Instrumentación Industrial**. A partir da 4º ed. Marcombo - boixareu editores, 1989.
3. DOEBELIN, Ernest O.: **Measurement Systems. Application and Design**. A partir da 4º ed. McGraw-Hill, 1990.

4. SOISSON, Harold. **Instrumentação Industrial**. A partir da 1º ed, Hemus, 2002.
5. NAWROCKI, Waldemar. **Measurement Systems and Sensors**. A partir da 1º ed. Boston: Artech House, 2005.

Disciplina: Sistemas de Controle e Supervisão com CLPs

Bibliografia básica

1. FRANCHI, Claiton Moro, CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores Lógicos Programáveis - Sistemas Discretos e Analógicos**. 3º ed. São Paulo, Érica, 2020.
2. BRYAN, L. A.; BRYAN, E. A. **Programmable Controllers: Theory and Implementation**. Atlanta, USA: Industrial Text Company Publication, 1997.
3. JUNIOR, Eraldo Garcia. **Introdução a sistemas de supervisão, controle e aquisição de dados - SCADA**. 1ª ed. Alta Books , 2019.

Bibliografia Complementar

1. FILHO, J. A. B.; FONSECA, M. de O.; FILHO, C. S. **Aplicando a Norma IEC 61131 na Automação de Processos**. Rio de Janeiro: ISA Distrito 4, 2008.
2. SRIVASTAVA, P. K. **Exploring Programmable Logic Controllers With Applications**. India: BPB Publications, 2004.
3. RADVANOVSKY, Robert; BRODSKY, Jacob. **Handbook of SCADA - Control Systems Security**. Taylor & Francis Group LLC, 2013.

Disciplina: Teoria de Comunicações

Bibliografia básica

1. YOUNG, P. H. **Técnicas de Comunicação Eletrônica**. Ed. Pearson, 2006.
2. SMITH, J. **Linhas de comunicação**. Ed. Érica, 1988
3. LATHI, B. P. **Modern Digital and Analog Communications Systems**. CBS College Publishing, 1998.

Bibliografia complementar

1. CARLSON, A B. **Sistemas de Comunicações**. MacGrawHill, 1986.
2. LATHI, B. P. **Sistemas de Comunicações**. Guanabara Dois, 1983.
3. HAYKIN, S. **An Introduction to Analog and Digital Communications Systems**. John Wiley & Sons, 1983.
4. ALENCAR, M. S. **Televisão digital**. Editora Érica, 2007.
5. PROAKIS, J. G. **Fundamentals of communication systems**. Prentice Hall, 2005.

Disciplina: Sistemas de Comunicação
--

Bibliografia básica

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. YOUNG P. H. Técnicas de comunicação eletrônica. Prentice Hall, 5ªed., 2006. 2. KENNEDY, G. Electronic Communication Systems. Ed. McGraW-Hill, 2nd ed. 1977. 3. TEMES, Lloyd. Princípios de Telecomunicações. Ed. McGraw-Hill, 1990. |
|---|

Bibliografia complementar

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. LATHI, B. P. Modern digital and analog communication systems. 4th ed., Oxford University Press, 2010. 2. WALDMAN, H. Telecomunicações – Princípios e Tendências. Ed. Érica, 2ª ed., 1998. 3. DONALD, H. H. Sistemas de telecomunicações. Guanabara Dois, 1980. 4. SIMON, H. Sistemas de Comunicações Analógica e Digital. Editora Bookman, 2004. 5. PICQUENARD A. Complementos de Telecomunicações. Editora Universidade de São Paulo, 1976. |
|--|

Disciplina: Dispositivos e Circuitos Eletrônicos

Bibliografia básica

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. Microeletrônica. 5.ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2007 2. RAZAVI, B. Fundamentos de Microeletrônica. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 3. BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 11.ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2013 |
|--|

Bibliografia complementar

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. JAEGER, R. C.; BLALOCK, T. N. Microelectronic Circuit Design. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2011. 2. FLOYD, T. L. Electronic Devices (Conventional Current Version). 9.ed. Boston: Pearson Education, 2012. 3. RASHID, M. H. Microelectronic Circuits: analysis & design. 2.ed. S.l: Cengage Learning, 2011. 4. HAMBLEY, A. R. Electrical Engineering. 6.ed S.l.: Prentice Hall, 2014. 5. COMER, D.; COMER, D. Fundamentos de Projeto de Circuitos Eletrônicos. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 6. JÚNIOR, A.P. Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos. 7.ed. Porto Alegre: Tekné, 2012. |
|---|

Disciplina: Laboratório de Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**Bibliografia básica**

1. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microeletrônica**. 5.ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2007
2. RAZAVI, B. **Fundamentos de Microeletrônica**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
3. BOYLESTAD, R. L.; NASHIELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 11.ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2013.

Bibliografia complementar

1. JAEGER, R. C.; BLALOCK, T. N. **Microelectronic Circuit Design**. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2011.
2. FLOYD, T. L. **Electronic Devices (Conventional Current Version)**. 9.ed. Boston: Pearson Education, 2012.
3. RASHID, M. H. **Microelectronic Circuits: analysis & design**. 2.ed. S.l: Cengage Learning, 2011.
4. HAMBLEY, A. R. **Electrical Engineering**. 6.ed S.l.: Prentice Hall, 2014.
5. COMER, D.; COMER, D. **Fundamentos de Projeto de Circuitos Eletrônicos**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
6. JÚNIOR, A.P. **Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos**. 7.ed. Porto Alegre: Tekné, 2012.

Disciplina: Sistemas Microprocessados**Bibliografia básica**

1. PEREIRA, Fábio. **Microcontroladores MSP430 : teoria e prática**. São Paulo, Érica. 2005.
2. KERNIGHAN, Brian W. **C a linguagem de programação**. 4 ed. Rio de Janeiro: EDISA, 1988.
3. SILVA JUNIOR, Vidal Pereira. **Microcontroladores**. São Paulo. Érica, 1990

Bibliografia complementar

1. SANTOS, Joel. **Sistemas Microcontrolados: técnicas de projeto e programação**. Belo Horizonte: CEFET-MG, 2012.
2. GIMENEZ, S. P. **Microcontroladores 8051**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.
3. TAUB, Herbert. **Circuitos digitais e microprocessadores**. São Paulo: McGraw-Hill, 1984.
4. MALVINO, Albert Paul. **Microcomputadores e microprocessadores**. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.
5. TOKHEIM, Roger L. **Introdução aos microprocessadores**. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.

Disciplina: Laboratório de Sistemas Microprocessados
Bibliografia básica <ol style="list-style-type: none"> 1. PEREIRA, Fábio. Microcontroladores MSP430 : teoria e prática. São Paulo, Érica. 2005. 2. KERNIGHAN, Brian W. C a linguagem de programação. 4 ed. Rio de Janeiro: EDISA, 1988. 3. SILVA JUNIOR, Vidal Pereira. Microcontroladores. São Paulo. Érica, 1990
Bibliografia complementar <ol style="list-style-type: none"> 1. SANTOS, Joel. Sistemas Microcontrolados: técnicas de projeto e programação. Belo Horizonte: CEFET-MG, 2012. 2. GIMENEZ, S. P. Microcontroladores 8051. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002. 3. TAUB, Herbert. Circuitos digitais e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1984. 4. MALVINO, A. Paul. Microcomputadores e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1985. 5. TOKHEIM, Roger L. Introdução aos microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.
Disciplina: Eletrônica Analógica
Bibliografia básica <ol style="list-style-type: none"> 1. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. Microeletrônica. 5.ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2007 2. RAZAVI, B. Fundamentos de Microeletrônica. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 3. BOYLESTAD, R. L.; NASHIELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 11.ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2013.
Bibliografia complementar <ol style="list-style-type: none"> 1. JAEGER, R. C.; BLALOCK, T. N. Microelectronic Circuit Design. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2011. 2. FLOYD, T. L. Electronic Devices (Conventional Current Version). 9.ed. Boston: Pearson Education, 2012. 3. RASHID, M. H. Microelectronic Circuits: analysis & design. 2.ed. S.l: Cengage Learning, 2011. 4. HAMBLEY, A. R. Electrical Engineering. 6.ed S.l.: Prentice Hall, 2014. 5. COMER, D.; COMER, D. Fundamentos de Projeto de Circuitos Eletrônicos. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 6. JÚNIOR, A.P. Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos. 7.ed. Porto Alegre: Tekné, 2012.
Disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica
Bibliografia básica <ol style="list-style-type: none"> 1. SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. Microeletrônica. 5.ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2007 2. RAZAVI, B. Fundamentos de Microeletrônica. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

3. BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 11.ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2013.

Bibliografia complementar

1. JAEGER, R. C.; BLALOCK, T. N. **Microelectronic Circuit Design**. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2011.
2. FLOYD, T. L. **Electronic Devices (Conventional Current Version)**. 9.ed. Boston: Pearson Education, 2012.
3. RASHID, M. H. **Microelectronic Circuits: analysis & design**. 2.ed. S.l: Cengage Learning, 2011.
4. HAMBLEY, A. R. **Electrical Engineering**. 6.ed S.l.: Prentice Hall, 2014.
5. COMER, D.; COMER, D. **Fundamentos de Projeto de Circuitos Eletrônicos**. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
6. JÚNIOR, A.P. **Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos**. 7.ed. Porto Alegre: Tekné, 2012.

Disciplina: Sistemas Digitais

Bibliografia básica

1. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. **Sistemas digitais: Princípios e Aplicações**. 10. ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2007.
2. FLOYD, T. L. **Sistemas Digitais: Fundamentos e Aplicações**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
3. IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de Eletrônica Digital**. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008.

Bibliografia complementar

1. PEDRONI, V. A. **Eletrônica Digital Moderna e VHDL**. São Paulo: Campus/Elsevier, 2010.
2. BIGNELL, J. W.; DONOVAN, R. **Eletrônica digital**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
3. CHARLES H. ROTH JR., LARRY L. KINNEY. **Fundamentals of Logic Design**, 6th ed.. Stamford: Cengage Learning, 2010.
4. MANO, M. M. **Digital Design**. 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2002.
5. WAKERLY, J. K. **Digital Design – Principles and Practices**, 4th ed.. Prentice-Hall, 2006.

Disciplina: Laboratório de Sistemas Digitais

Bibliografia básica

1. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. **Sistemas digitais: Princípios e Aplicações**. 10. ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2007.

2. FLOYD, T. L. **Sistemas Digitais: Fundamentos e Aplicações**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
3. IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de Eletrônica Digital**. 40. ed. São Paulo: Érica, 2008.

Bibliografia complementar

1. PEDRONI, V. A. **Eletrônica Digital Moderna e VHDL**. São Paulo: Campus/Elsevier, 2010.
2. BIGNELL, J. W.; DONOVAN, R. **Eletrônica digital**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
3. CHARLES H. ROTH JR., LARRY L. KINNEY. **Fundamentals of Logic Design**, 6th ed.. Stamford: Cengage Learning, 2010.
4. MANO, M. M. **Digital Design**. 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2002.
5. WAKERLY, J. K.: **Digital Design – Principles and Practices**, 4th ed.. Prentice-Hall, 2006.

Disciplina: Instrumentação Eletrônica

Bibliografia básica

1. BALBINOT A., BRUSAMARELLO V. J. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. 2.ed. Rio de Janeiro:LTC, 2007. v.1 e v.2
2. DOEBELIN, Ernest O. **Measurement systems, application and design**. 4.ed. S.l.: McGraw-Hill, 1990.
3. HELFRICK, A.D. & ZAENGLI, W.S.: **Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição**. 7.ed. São Paulo: Prentice Hall, 1994.

Bibliografia complementar

1. KITCHIN, C. ; COUNTS L. **A designer's guide to instrumentation amplifiers, analog devices**, 3.ed. 2006.
2. BENTLEY, J. P. **Principles of measurement systems**. 4.ed. S.l.: Pearson/Prentice Hall, 2005.
3. WEBSTER, John G. **The measurement, instrumentation and sensors handbook (Electrical Engineering Handbook)**, S.l.: Hardcover, 1998.
4. NAWROCKI, W. **Measurement Systems and Sensors**. S.l.: Artech House, 2005.
5. MALVINO, Albert Paul. **Electronic instrumentation fundamentals**. 4.ed. S.l.: McGraw-Hill, 1967.
6. AGUIRRE, Luis A. **Fundamentos da instrumentação**. S.l.: Pearson, 2013.
7. FRADEN, Jacob. **Handbook of modern sensors: physics, designs and applications**. 3.ed. New York: Springer-Verlag, 2003.

Disciplina: Laboratório Instrumentação Eletrônica**Bibliografia básica**

1. BALBINOT A., BRUSAMARELLO V. J. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. 2.ed. Rio de Janeiro:LTC, 2007. v.1 e v.2
2. DOEBELIN, Ernest O. **Measurement systems, application and design**. 4.ed. S.l.: McGraw-Hill, 1990.
3. HELFRICK, A.D. & ZAENGLI, W.S. **Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição**. 7.ed. São Paulo: Prentice Hall, 1994.

Bibliografia complementar

1. KITCHIN, C. ; COUNTS L. **A designer's guide to instrumentation amplifiers, analog devices**, 3.ed. 2006.
2. BENTLEY, J. P. **Principles of measurement systems**. 4.ed. S.l.: Pearson/Prentice Hall, 2005.
3. WEBSTER, John G. **The measurement, instrumentation and sensors handbook (Electrical Engineering Handbook)**, S.l.: Hardcover, 1998.
4. NAWROCKI, W. **Measurement Systems and Sensors**. S.l.: Artech House, 2005.
5. MALVINO, A. Paul. **Electronic instrumentation fundamentals**. 4.ed. S.l.: McGraw-Hill, 1967.
6. AGUIRRE, Luis A. **Fundamentos da instrumentação**. S.l.: Pearson, 2013.
7. FRADEN, Jacob. **Handbook of modern sensors: physics, designs and applications**. 3.ed. New York: Springer-Verlag, 2003.

Disciplina: Laboratório de Comunicações**Bibliografia básica**

1. MEDEIROS, J. C. O. **Princípios de Telecomunicações: teoria e prática**. Érica, 3ª edição, 2011.
2. TEMES , L. **Princípios de Telecomunicações**. McGraw-Hill, 1990.
3. KENNEDY, G. **Electronic Communication Systems**. Ed. McGraW-Hill, 2nd ed. 1977.

Bibliografia complementar

4. LATHI, B. P. **Modern digital and analog communication systems**. 4th ed., Oxford University Press, 2010.
5. WALDMAN, H. **Telecomunicações – Princípios e Tendências**. Ed. Érica, 2ª ed., 1998.
6. HAMSHER, D. H. **Sistemas de telecomunicações**, Guanabara Dois, 1980.
7. KENNEDY, G. **Electronic Communication Systems**. Ed. McGraW-Hill, 2nd ed. 1977.
8. PICQUENARD A. **Complementos de Telecomunicações**. Editora Universidade de São Paulo, 1976.

Disciplina: Sistemas Embarcados
<p>Bibliografia básica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. NOERGAARD, Tammy. Embedded Systems Architecture: a comprehensive guide for engineers and programmers Oxford : Elsevier, c2013. 2. PEREIRA, F. Microcontrolador Pic 18 Detalhado - Hardware e Software. Editora Érica, 2010. 3. GIMENEZ, S. P. Microcontroladores 8051. São Paulo. Pearson Education do Brasil Ltda, 2002.
<p>Bibliografia complementar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. BALL, Stuart R. Analog interfacing to embedded microprocessor systems. Amsterdam : Elsevier, 2004 2. TANENBAUM, Andrew S. Computer networks. Prentice Hall PTR, 1996. 3. TANENBAUM, Andrew S. Modern operating systems. Pearson, 2015 4. EDWARD, A. L.; SANJIT, A. S. Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach; 1ª ed. EUA: 5. MALVINO, A. Paul. Microcomputadores e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.
Disciplina: Análise de Antenas
<p>Bibliografia básica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. BALANIS, C. A., Antenna Theory: Analysis and Design, 3ed, John Wiley & Sons, 2005 2. KRAUS, J.D., Antennas For All Application, McGraw-Hill, 1983. 3. COLLIN, R. E., Antenna Theory, McGraw-Hill, 1969.
<p>Bibliografia complementar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. RIOS, L. G., Engenharia de Antenas, Edgard Blucher, 1982. 2. ESTEVES, L. C. Antenas: Teoria Básica e Aplicações, McGraw-Hill, 1980 3. AMITAY, N., Theory and Analysis of Plased Array Antennas, Wiley - Interscience, 1972. 4. GODARA, L. C., Smart Antennas, CRC Press, 2004 5. ELLIOTT, R. S., Antenna Theory and Design, John Wiley & Sons, 2003
Disciplina: Propagação de Ondas de Rádio
<p>Bibliografia básica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CONSTATINE A. B. Teoria de Antenas: Análise e Síntese, vols. 1 e 2, LTC, 3ª ed., 2009. 2. HAMSHER, D. H. Sistemas de telecomunicações, Guanabara Dois, 1980. 3. KENNEDY, G. Electronic Communication Systems. Ed. McGraW-Hill, 2nd ed. 1977.

Bibliografia complementar

1. LATHI, B. P. **Modern digital and analog communication systems**. 4th ed., Oxford University Press, 2010.
2. RAPPAPORT, T. S. **Wireless Communications: Principles and Practice**. Prentice Hall, 1996.
3. SMITH, J. **Linhas de Comunicação**. Érica, 1988.
4. HAYKIN, S. **Sistemas modernos de comunicações wireless**. Bookman, 2008.
5. KRAUS, J. D. **Antenas**. McGraw-Hill, 2ª ed., 1983.

Disciplina: Micro-ondas**Bibliografia básica**

1. COLLIN, R. E., **Foundations for microwave engineering**, 2ed, IEEE, 2001.
2. SARKAR, T. K., **History of Wireless**, Wiley, 2006.
3. RIBEIRO, J. A. J., **Engenharia de microondas : fundamentos e aplicações**, Érica, 2008

Bibliografia complementar

1. WHEELER, G. J., **Introduction to microwaves**, Prentice-Hall, 1963.
2. BARRADAS, O. C. M., **Telecomunicações : sistemas radiovisibilidade**, LTC, 1977.
3. OLVER, A. D., **Microwave Horns and Feeds**, IEEE Press, 1994.
4. SOARES NEGO, V., **Engenharia de microondas : [conceitos e aplicações]**, FUMEC, 2006
5. SUCHER, M., **Handbook of Microwave Measurements**, 3ed, Plytechnic Press, 1963.

Disciplina: Comunicações Ópticas**Bibliografia básica**

1. RIBEIRO, J. A. J. **Comunicações ópticas**, 4ed, Érica, 2011.
2. DEL SOTO, M. S. **Transmissão digital e fibras ópticas**, Makron, 1994.
3. FERRARI, A. M. **Telecomunicações : evolução e revolução**, 7ed, Érica, 2002.

Bibliografia complementar

1. GIOZZA, W. F. **Fibras ópticas : tecnologia e projeto de sistema**, Makron, 1991.
2. JÚNIOR, D. N. S. **Fibras Ópticas**, 6ed, Érica, 1996.
3. HECHY, J. **Entendendo Fibras Óticas**, Berkley, 1993.
4. MYNBAEV, D. K., **Fiber-optic communications technology**, Prentice Hall, 2001.
5. TOLEDO, A. P., **Redes de acesso em telecomunicações : metálicas, ópticas, HFC, estruturadas wireless, XDSL, WAP, IP, satélites**, Makron Books, 2001.

Disciplina: Comunicações Móveis**Bibliografia básica**

1. HAYKIN, S. **Sistemas modernos de comunicações wireless**, Bookman, 2008.
2. ALENCAR, M. S. **Telefonia Celular Digital**, Ed. Érica, 2ª ed., 2004.

3. NETO, V. S. **Sistema móvel e telefonia celular**, Érica, 1990.

Bibliografia complementar

1. CONSTATINE A. B. **Teoria de Antenas: Análise e Síntese, vols. 1 e 2**, LTC, 3ª ed., 2009.
2. CUNHA, A. F. **Sistema CDMA: uma introdução à telefonia móvel digital**, Érica, 2006.
3. ALENCAR, M. S. **Telefonia Celular Digital**, Ed. Érica, 2ª ed., 2004.
4. RAPPAPORT, T. S. **Wireless Communications: Principles and Practice**, Prentice Hall, 1996.
5. NETO, V. S. **Sistema móvel e telefonia celular**, Érica, 1990.



Emitido em 09/12/2022

PROJETO DE CURSO Nº 60/2022 - DIRGRAD (11.51)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 09/12/2022 11:55)
DANIELLE MARRA DE FREITAS SILVA AZEVEDO
DIRETOR - TITULAR
DIRGRAD (11.51)
Matrícula: ###772#9

Visualize o documento original em <https://sig.cefetmg.br/documentos/> informando seu número: **60**, ano: **2022**, tipo:
PROJETO DE CURSO, data de emissão: **09/12/2022** e o código de verificação: **50951e085e**



PROJETO DE ENSINO Nº 7/2025 - CEELE (11.51.12)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 24/02/2025 14:51)

CLAUDIO DE ANDRADE LIMA

COORDENADOR - TITULAR

CEELE (11.51.12)

Matrícula: ###323#6

Visualize o documento original em <https://sig.cefetmg.br/documentos/> informando seu número: 7, ano: 2025, tipo:
PROJETO DE ENSINO, data de emissão: 24/02/2025 e o código de verificação: 6ce6e18ad1