



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

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
CAMPUS NEPOMUCENO**

Versão: Reestruturação 2022

Nepomuceno – MG

Out/2022



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

Diretor-Geral

Profº. Flávio Antônio dos Santos

Vice-Diretora

Profª. Maria Celeste Monteiro de Souza Costa

Diretora de Graduação

Profª. Danielle Marra de Freitas Silva Azevedo

Diretora-Adjunto de Graduação

Profª. Giani David Silva

Diretor do Campus

Profº. Tássio Spuri Barbosa



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

Comissão de reestruturação - Portaria DIRGRAD nº 142/2021 e Portaria DIRGRAD nº 98/2022

Profº. Carlos Antônio Rufino (Presidente) - DENP
Profª. Cíntia Ribeiro Andrade - DENP
Profº. Evandro José Ribeiro - DENP
Profº. Luciano Machado Cavalca - DENP
Profº. Mateus Henrique da Costa - DENP
Profº. Ítalo Arthur João Wilson Silva Meireles - DENP
Profª. Andréa de Oliveira Barra - DFGNP
Profº. André Luís Marcomini - DCMNP
Profº. Rodrigo de Sousa e Silva - DENP
Sarah Gonçalves Vieira Galdino - Representante discente

Núcleo Docente Estruturante - Portaria DIRGRAD nº 61/2021

Profº. Carlos Antônio Rufino (Presidente) - DENP
Profª. Cíntia Ribeiro Andrade - DENP
Profº. Evandro José Ribeiro - DENP
Profº. Luciano Machado Cavalca - DENP
Profº. Mateus Henrique da Costa - DENP
Profº. Ítalo Arthur João Wilson Silva Meireles - DENP
Profª. Andréa de Oliveira Barra - DFGNP
Profº. André Luís Marcomini - DCMNP

Colegiado de Curso - Portaria DIRGRAD nº 52/2022

Profº. Carlos Antônio Rufino (Presidente) - DENP
Profª. Cíntia Ribeiro Andrade (Vice-Presidente) - DENP
Profº. Rodrigo de Sousa e Silva (Titular) - DENP
Profº. Mateus Henrique da Costa (Suplente) - DENP
Profª. Ariany Carolina de Oliveira (Titular) - DENP
Profº. Ítalo Arthur João Wilson Silva Meireles (Suplente) - DENP
Profª. Juliana Vilela Lourençon Botega (Titular) - DENP
Profª. Antonia Navarro Gomez (Suplente) - DENP
Profº. Paulo de Oliveira Lima Júnior (Titular) - DCMNP
Profº. André Luís Marcomini (Suplente) - DCMNP
Profª. Andréa de Oliveira Barra (Titular) - DFGNP
Profª. Pauliani Gonçalves Vivas (Suplente) - DCMNP
Sarah Gonçalves Vieira Galdino - Representante discente
Sarah Gonçalves Vieira Galdino (Titular) - Representante discente
Eivilym Cristina Azarias Licci (Suplente) - Representante discente



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

PERFIL DO CURSO

Denominação do Curso	Bacharelado em Engenharia Elétrica
Titulação acadêmica conferida	Bacharel em Engenharia Elétrica
Modalidade de ensino	Presencial
Carga Horária Total	3600
Ênfases (opção do estudante)	Automação Industrial
	Eficiência Energética
Turno de funcionamento	Noturno (Diurno aos sábados)
Endereço de funcionamento	Av. Monsenhor Luiz de Gonzaga, 103, Centro, Nepomuceno/MG
Regime letivo	Semestral
Nº de vagas autorizadas	40
Nº de vagas por processo seletivo	40 Percentual de vagas reservadas da Lei nº 12.711/2012: 50%
Periodicidade do processo seletivo	Anual
Formas de Ingresso	Processo Seletivo, transferências, obtenção de novo título, reopção e reingresso
Tempo para Integralização Curricular (Duração do Curso)	Previsto: 10 semestres
	Máximo: 15 semestres
Ato Autorizativo de Criação do Curso	<u>Portaria nº 915 de 27 de novembro de 2015</u>
Ato autorizativo de funcionamento	<u>Portaria nº 915 de 27 de novembro de 2015</u>
Código e-MEC	201815819
Ato regulatório de reconhecimento do curso	<u>Portaria nº 184, de 03 de março de 2021</u>
Ato regulatório de renovação de reconhecimento do curso	<u>Portaria nº 101, de 6 de janeiro de 2022</u>
Conceito Preliminar do curso (CPC)	4 (2011)
Nota do ENADE	3



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

LISTA DE SIGLAS

ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
AI	Automação Industrial
CDCA	Coordenação de Desenvolvimento de Carreiras
CDE	Coordenação de Desenvolvimento Estudantil
CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CES	Câmara de Ensino Superior
CGAE	Comitê Geral de Acompanhamento de Egressos
CLAE	Comitê Local de Acompanhamento de Egressos
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONAES	Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
COPEVE	Comissão Permanente de Vestibular
CPA	Comissão Permanente de Avaliação
CPAE	Coordenação do Programa de Assistência Estudantil
CPAP	Coordenação do Programa de Acompanhamento Pedagógico
CPD	Centro de Processamento de Dado
CPID	Coordenação do Programa de Inclusão e
DDE	Diretoria de Desenvolvimento Estudantil
DENP	Departamento de Elétrica do Campus Nepomuceno
DCMNP	Departamento de Ciência da Computação e Mecânica do Campus Nepomuceno
DFGNP	Departamento de Formação Geral do Campus Nepomuceno
EE	Eficiência Energética
ENADE	Exame Nacional de Desempenho de Estudantes
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
EPTNM	Educação Profissional e Tecnológica de Ensino Médio
FIEMG	Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior



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

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IES	Instituições de Educação Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MEC	Ministério da Educação
NDE	Núcleo Docente Estruturante
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PFC	Projeto Final de Curso
PPI	Projeto Político-Pedagógico Institucional
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PROEP	Programa de Expansão da Educação Profissional
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
SISU	Sistema de Seleção Unificado
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFSJ	Universidade Federal de São João del-Rei
UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
UFU	Universidade Federal Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá



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

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Matrículas no Ensino Básico em Nepomuceno e região	21
Quadro 2 - Eixo de Conteúdo 1: MATEMÁTICA	46
Quadro 3 - Apresentação da Disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Real	48
Quadro 4 - Apresentação da Disciplina: Geometria Analítica e Álgebra Linear.....	48
Quadro 5 - Apresentação da Disciplina: Integração e Séries	49
Quadro 6 - Apresentação da Disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis I	50
Quadro 7 - Apresentação da Disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis II	50
Quadro 8 - Apresentação da Disciplina: Equações Diferenciais Ordinárias	51
Quadro 9 - Apresentação da Disciplina: Equações Diferenciais Parciais	52
Quadro 10 - Apresentação da Disciplina: Estatística	52
Quadro 11 - Eixo de Conteúdo 2: FÍSICA E QUÍMICA	53
Quadro 12 - Apresentação da Disciplina: Química Básica	54
Quadro 13 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Química.....	55
Quadro 14 - Apresentação da Disciplina: Fundamentos de Mecânica	56
Quadro 15 - Apresentação da Disciplina: Fundamentos de Oscilações, Fluídos e Termodinâmica (OFT).....	56
Quadro 16 - Apresentação da Disciplina: Física Experimental - Mecânica, Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (MOFT)	57
Quadro 17 - Apresentação da Disciplina: Fundamentos de Eletromagnetismo.....	58
Quadro 18 - Eixo de Conteúdo 3: COMPUTAÇÃO E MATEMÁTICA APLICADA	59
Quadro 19 - Apresentação da Disciplina: Programação de Computadores I	60
Quadro 20 - Apresentação da Disciplina: Programação de Computadores II	61
Quadro 21 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Programação de Computadores I.....	62
Quadro 22 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Programação de Computadores II.....	63
Quadro 23 - Apresentação da Disciplina: Métodos Numéricos Computacionais	63
Quadro 24 - Apresentação da Disciplina: Informática Aplicada à Engenharia.....	64
Quadro 25 - Apresentação da Disciplina: Análise e Programação Orientada a Objetos	65
Quadro 26 - Eixo de Conteúdo 4: HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS À ENGENHARIA.....	66
Quadro 27 - Apresentação da Disciplina: Filosofia da Tecnologia	67
Quadro 28 - Apresentação da Disciplina: Introdução à Sociologia.....	68
Quadro 29 - Apresentação da Disciplina: Introdução à Engenharia de Segurança	69
Quadro 30 - Apresentação da Disciplina: Psicologia Aplicada às Organizações	70
Quadro 31 - Apresentação da Disciplina: Introdução à Economia	70
Quadro 32 - Apresentação da Disciplina: Gestão Ambiental	71
Quadro 33 - Apresentação da Disciplina: Relações Étnico-Raciais, Gênero e Diversidades	72
Quadro 34 - Eixo de Conteúdo 5: ELETROMAGNETISMO E CIRCUITOS ELÉTRICOS	73
Quadro 35 - Apresentação da Disciplina: Circuitos Elétricos I	74
Quadro 36 - Apresentação da Disciplina: Circuitos Elétricos II	75
Quadro 37 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos I.....	76



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

Quadro 38 - Apresentação da Disciplina: Circuitos Elétricos III	77
Quadro 39 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos II.....	77
Quadro 40 - Apresentação da Disciplina: Eletromagnetismo	78
Quadro 41 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Eletromagnetismo	79
Quadro 42 - Apresentação da Disciplina: Compatibilidade Eletromagnética.....	80
Quadro 43 - Eixo de Conteúdo 6: FUNDAMENTOS GERAIS DA ENGENHARIA ELÉTRICA	81
Quadro 44 - Apresentação da Disciplina: Desenho Técnico Computacional.....	82
Quadro 45 - Apresentação da Disciplina: Fundamentos de Resistência dos Materiais	83
Quadro 46 - Apresentação da Disciplina: Fundamentos e Tecnologia de Materiais Elétricos	83
Quadro 47 - Apresentação da Disciplina: Medidas Elétricas.....	84
Quadro 48 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Medidas Elétricas	85
Quadro 49 - Apresentação da Disciplina: Instalações Elétricas	86
Quadro 50 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Instalações Elétricas	86
Quadro 51 - Apresentação da Disciplina: Fenômenos de Transportes	87
Quadro 52 - Eixo de Conteúdo 7: CONVERSÃO DE ENERGIA	88
Quadro 53 - Apresentação da Disciplina: Conversão de Energia	89
Quadro 54 - Apresentação da Disciplina: Máquinas Elétricas I.....	90
Quadro 55 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas I	91
Quadro 56 - Apresentação da Disciplina: Máquinas Elétricas II.....	92
Quadro 57 - Apresentação da Disciplina: Máquinas Elétricas III.....	93
Quadro 58 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas II	93
Quadro 59 - Apresentação da Disciplina: Acionamentos Elétricos.....	94
Quadro 60 - Apresentação da Disciplina: Eficiência Energética em Máquinas Elétricas	95
Quadro 61 - Apresentação da Disciplina: Dinâmica de Máquinas Elétricas	96
Quadro 62 - Eixo de Conteúdo 8: ELETRÔNICA.....	96
Quadro 63 - Apresentação da Disciplina: Eletrônica Analógica I	98
Quadro 64 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica I.....	99
Quadro 65 - Apresentação da Disciplina: Eletrônica Analógica II	100
Quadro 66 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica II.....	100
Quadro 67 - Apresentação da Disciplina: Eletrônica Digital	101
Quadro 68 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Eletrônica Digital	102
Quadro 69 - Apresentação da Disciplina: Eletrônica de Potência I	102
Quadro 70 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Eletrônica de Potência I.....	103
Quadro 71 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Sistemas Microcontrolados	104
Quadro 72 - Apresentação da Disciplina: Projetos Eletrônicos	104
Quadro 73 - Apresentação da Disciplina: Eletrônica de Potência II	105
Quadro 74 - Eixo de Conteúdo 9: CONTROLE E AUTOMAÇÃO.....	106
Quadro 75 - Apresentação da Disciplina: Análise de Sistemas Lineares	108
Quadro 76 - Apresentação da Disciplina: Controle de Processos.....	108
Quadro 77 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Análise e Controle de Processos.....	109
Quadro 78 - Apresentação da Disciplina: Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis	110



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

Quadro 79 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis	111
Quadro 80 - Apresentação da Disciplina: Automação Industrial	112
Quadro 81 - Apresentação da Disciplina: Sistemas Inteligentes	113
Quadro 82 - Apresentação da Disciplina: Sistemas de Controle Digital	113
Quadro 83 - Apresentação da Disciplina: Redes Industriais	114
Quadro 84 - Apresentação da Disciplina: Fundamentos de Robótica	115
Quadro 85 - Eixo de Conteúdo 10: SISTEMAS DE ENERGIA.....	116
Quadro 86 - Apresentação da Disciplina: Sistemas Elétricos de Potência I	118
Quadro 87 - Apresentação da Disciplina: Sistemas Elétricos de Potência II	118
Quadro 88 - Apresentação da Disciplina: Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	119
Quadro 89 - Apresentação da Disciplina: Proteção de Sistemas Elétricos.....	120
Quadro 90 - Apresentação da Disciplina: Centrais Elétricas.....	121
Quadro 91 - Apresentação da Disciplina: Energia Solar Fotovoltaica	122
Quadro 92 - Apresentação da Disciplina: Energia Eólica.....	123
Quadro 93 - Apresentação da Disciplina: Redes Elétricas Inteligentes	123
Quadro 94 - Apresentação da Disciplina: Mobilidade Elétrica.....	124
Quadro 95 - Apresentação da Disciplina: Qualidade de Energia Elétrica.....	125
Quadro 96 - Apresentação da Disciplina: Equipamentos Elétricos	126
Quadro 97 - Apresentação da Disciplina: Planejamento e Controle da Operação	127
Quadro 98 - Apresentação da Disciplina: Subestações Elétricas.....	127
Quadro 99 - Apresentação da Disciplina: Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia Elétrica	128
Quadro 100 - Apresentação da Disciplina: Coordenação de Isolamento Elétrico	129
Quadro 101 - Apresentação da Disciplina: Técnicas de Alta Tensão.....	130
Quadro 102 - Apresentação da Disciplina: Aterramentos Elétricos	131
Quadro 103 - Eixo de Conteúdo 11: TELECOMUNICAÇÕES	131
Quadro 104 - Apresentação da Disciplina: Sistemas de Comunicação.....	132
Quadro 105 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Sistemas de Comunicação	133
Quadro 106 - Apresentação da Disciplina: Transmissão e Recepção de Sinais	134
Quadro 107 - Apresentação da Disciplina: Guia de Ondas e Antenas	135
Quadro 108 - Eixo de Conteúdo 12: PRÁTICA PROFISSIONAL E FORMAÇÃO DIVERSIFICADA	135
Quadro 109 - Apresentação da Disciplina: Contexto Social e Profissional do Engenheiro Eletricista	137
Quadro 110 - Apresentação da Disciplina: Metodologia Científica.....	138
Quadro 111 - Apresentação da Disciplina: Metodologia da Pesquisa.....	139
Quadro 112 - Apresentação da Disciplina: Metodologia de Projetos	139
Quadro 113 - Apresentação da Disciplina: Libras I	140
Quadro 114 - Apresentação da Disciplina: Libras II	141
Quadro 115 - Apresentação da Disciplina: Análise Econômica e Financeira de Projetos	141
Quadro 116 - Apresentação da Disciplina: Gestão Estratégica.....	142
Quadro 117 - Apresentação da Disciplina: Empreendedorismo e Modelo de Negócios	143



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

Quadro 118 - Apresentação da Disciplina: Contabilidade de Custos	143
Quadro 119 - Síntese da Distribuição de Carga Horária do Curso.....	145
Quadro 120 - Distribuição de Carga Horária Obrigatória por Eixo	146
Quadro 121 - Disciplinas Optativas	147
Quadro 122 - Relação de Disciplinas por Período, Pré-requisitos e Co-requisitos.....	149
Quadro 123 - Matriz Curricular	159
Quadro 124 - Matriz Curricular (Ênfases/Optativas)	160
Quadro 125 - Relação entre as Competências do Egresso e as Disciplinas.....	161
Quadro 126 - Composição do Núcleo Docente Estruturante	198



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

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Contextualização do CEFET-MG e do campus e relação com a implantação do curso	14
2 JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO	20
3 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO	27
4 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	31
4.1 Perfil do Egresso	31
4.1.1. Aspectos legais da profissão de Engenheiro eletricista	35
4.2 Objetivos do Curso	35
4.3 Metodologia de Ensino.....	38
4.3.1 Implantação e integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão.....	39
4.3.2. Estágio Curricular Obrigatório	41
4.3.2.1 Atividades de Estágio Supervisionado	42
4.3.3. Atividades Complementares	42
4.3.4. Projeto Final de Curso.....	43
4.3.4.1 Atividades de Projeto Final de Curso I e II	44
4.4 Estrutura Curricular e seus Componentes	44
4.4.1 Quadros-síntese da Estrutura Curricular.....	145
4.5 Avaliação do processo de ensino-aprendizagem	171
4.6 Políticas Institucionais no âmbito do curso	173
4.6.1 Políticas de ensino, pesquisa e extensão implantadas no âmbito do curso	173
4.6.2 Política de integração das ações de extensão.....	177
4.6.3 Políticas de acolhimento e apoio didático-pedagógico discente	181
4.6.4 Política de Acompanhamento de Egressos	183
4.6.5 Política de Formação Docente.....	185
4.7 Turno de Implantação do Curso.....	187
4.8 Forma de ingresso, número de vagas e periodicidade da oferta.....	187
5. MONITORAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO.....	188
5.1. Autoavaliação institucional e avaliação externa do curso	190
5.2. Atuação do Núcleo Docente Estruturante (NDE).....	193
5.3. Atuação do Coordenador do curso	194
6. IMPLANTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO	196
6.1 Pessoal docente e técnico-administrativo.....	196
6.2 Núcleo Docente Estruturante do Curso	197



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

6.3 Infraestrutura	199
6.4 Monitoramento da implantação da proposta.....	199
APÊNDICE I – LISTA DE BIBLIOGRAFIA POR DISCIPLINA.....	204



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

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2015 deu-se início o curso de Engenharia Elétrica no CEFET-MG Campus Nepomuceno, reconhecido por meio da Portaria nº 184, de 03 de março de 2021 e renovado por meio da Portaria nº 101, de 6 de janeiro de 2022 ambas da Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior.

O curso do Campus Nepomuceno tem papel importante na formação de mão de obra qualificada para as indústrias da região, além de qualificar os discentes a atuarem em áreas diversificadas como empreendedores ou pesquisadores. Desde sua implantação, o curso vem sendo acompanhado pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) e melhorias vem sendo amplamente discutidas com a comunidade acadêmica, sempre com o objetivo de adequar o curso às necessidades do mercado, garantindo ao egresso condições plenas de atuar em um mercado bastante competitivo e dinâmico. Recentemente, diversas mudanças curriculares se tornaram necessárias para atender as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira CNE/CES nº 7 de 18 de dezembro de 2018 e as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia CNE/CES nº 2 de 24 de abril de 2019. 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.

A reestruturação deste PPC tem a finalidade de revisar e atualizar a Matriz Curricular, bem como atender as novas legislações definidas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), aprovadas pelo Ministério da Educação (MEC). Os trabalhos foram realizados pela Comissão de Reestruturação estabelecida pelas Portarias DIRGRAD nº 142/2021 e nº 98/2022, que incluem os membros do NDE, representantes docentes e discentes, com vistas a manter um diálogo constante com todos os envolvidos no curso de forma democrática e participativa.

A duração do curso será de cinco anos, ou seja, em dez períodos, conforme estabelece o Conselho Nacional de Educação/Câmara de Ensino Superior (CNE/CES) por meio da Portaria nº 02 de 18 de junho de 2007, que dispõe sobre carga horária mínima e



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

estabelece os procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação e bacharelados na modalidade presencial. O período máximo para integralização será definido conforme norma acadêmica vigente, com disciplinas semestrais, envolvendo atividades em classe e extraclasse.

De acordo com o PPC, continuarão sendo ofertadas, no período noturno e aos sábados no período diurno, 40 vagas anuais por meio de processo seletivo anual.

Este PPC é dividido em cinco capítulos, seguindo a ordem: Introdução, Justificativa da Oferta do Curso, Princípios Norteadores do Projeto, Organização Didático-Pedagógica e Monitoramento do Projeto.

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

O CEFET-MG é uma instituição de ensino centenária, com sua origem no Decreto nº 7.566 de 23 de setembro de 1909, assinado pelo Presidente Nilo Peçanha, e, em 1978 passou a oferecer o Ensino Superior. Hoje o CEFET-MG é a maior instituição de ensino tecnológico do Estado de Minas Gerais, possuindo uma estrutura *multicampi*, levando às cidades seu ensino qualificado, suprindo a necessidade de mão obra capacitada, fruto da transformação da Escola Técnica Federal de Minas Gerais em Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, pela Lei nº 6.545 de 30 de junho de 1978, alterada pela Lei nº 8.711 de 28 de setembro de 1993. Seus *campi* estão em áreas com intenso desenvolvimento industrial. Desde 1909 em Belo Horizonte; 1987 em Leopoldina; 1992 em Araxá 1994; Divinópolis em 2006; Timóteo em 2006; Varginha em 2007; Nepomuceno em 2010; Curvelo em 2012 e Contagem em 2012.

O CEFET-MG é uma autarquia de regime especial, vinculada ao MEC, detentora de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didática e disciplinar e é uma Instituição Pública de Ensino Superior no âmbito da Educação Tecnológica que abrange os níveis médio, superior e pós-graduação contemplando, de forma indissociada, o ensino, a pesquisa e a extensão na área tecnológica e no âmbito da pesquisa aplicada.

O CEFET-MG oferece ao seu estudante uma formação acadêmica completa, desde o técnico de nível médio até o doutoramento. Dentro da Instituição, estudantes de todos os



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

níveis integram grupos de pesquisas, compartilham conhecimento e são orientados por um corpo docente apto, qualificado e atuante, em todas as camadas de ensino. O reconhecimento desse empenho do CEFET-MG é visto tanto o investimento do Governo Federal e do Governo Estadual em bolsas para nossos pesquisadores.

Desde sua criação como Escola de Aprendizes Artífices de Minas Gerais, a Instituição passou por várias denominações e funções sociais. No entanto, desde 1910, a Escola comprometeu-se com a construção de práticas educativas e processos formativos que vão ao encontro do seu papel e das demandas societárias que lhe foram sendo postas no decorrer da sua História. A política praticada se pautou pelo caráter público, além da crescente busca de integração entre o ensino profissional e o acadêmico, entre cultura e produção, entre ciência, técnica e tecnologia.

Em 1941, em função da Lei nº 378 de 13 de janeiro de 1937, que reestruturou o Ministério da Educação e Saúde Pública e transformou as Escolas de Aprendizes Artífices em Liceus Profissionais, a Escola de Aprendizes Artífices de Minas Gerais transformou-se no Liceu Industrial de Minas Gerais. No ano seguinte, por força do Decreto nº 4.073, de 30 de janeiro de 42, a Instituição transformou-se em Escola Industrial de Belo Horizonte, e ainda no mesmo ano, pelo Decreto nº 4.127 de 25 de fevereiro de 1942, conforme Fonseca (1962, p. 483), “subiu de categoria” passando a se denominar Escola Técnica de Belo Horizonte. Posteriormente, a partir da Lei nº 3.552 de 16 de fevereiro de 1959, que estabelece a nova organização escolar e administrativa dos estabelecimentos de ensino industrial do Ministério da Educação e Cultura, lei alterada pelo Decreto nº 796 de 27 de agosto de 1969, a Escola é transformada em Escola Técnica Federal de Minas Gerais.

Em 1969, a escola é autorizada a organizar e ministrar cursos de curta duração em Engenharia de Operação, com base no Decreto nº 547 de 18 de abril de 1969. Em 1971, Cursos de Formação de Tecnólogos e em 1972, seus primeiros Cursos Superiores de Engenharia de Operação Elétrica e Mecânica. Assim, com funções inicialmente relacionadas à oferta educacional para o ensino primário e, posteriormente para a formação do auxiliar técnico e do técnico de nível médio, a Instituição passou a assumir em sua trajetória a oferta de cursos de nível superior.



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

Em 1978, a Escola Técnica Federal de Minas Gerais foi transformada em Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – Instituição Federal de Ensino Superior Pública –, passando a ter como objetivos a realização de pesquisas na área técnica industrial e a oferta de cursos técnicos industriais, de graduação e pós-graduação visando à formação de profissionais em engenharia industrial e de tecnólogos, de licenciatura plena e curta para as disciplinas especializadas do 2º grau e dos cursos de tecnólogos, além de cursos de extensão, aperfeiçoamento e especialização na área técnica industrial. Os Cursos de Engenharia de Operação Elétrica e Mecânica foram extintos e, em 1979, foram iniciados os Cursos de Engenharia Industrial Elétrica e Mecânica, com cinco anos de duração. Estes últimos foram reconhecidos pela Portaria MEC nº 457 de 21 de novembro de 1983. Foram ofertados cursos de complementação para os Engenheiros de Operação egressos do CEFET/MG com a finalidade de obtenção do título de Bacharel ou Engenheiro Pleno.

A partir de 1981, o CEFET-MG ofertou Cursos para Formação de Professores da Parte de Formação Especial do Currículo do Ensino Médio, tanto na sede, em Belo Horizonte, quanto no interior do Estado e em outras Unidades da Federação. Vários cursos foram ofertados em convênios com a Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais, Instituições da Rede Federal de Ensino Técnico e outras Instituições de Ensino Superior. Tais cursos foram individualmente reconhecidos.

Em 1982, pelo Decreto nº 87.310 de 21 de junho de 1982, que regulamentou a Lei nº 6.545 de 30 de junho de 1978, o CEFET passa a ter atuação em toda a área tecnológica, porém exclusivamente nessa área a graduação é vista como ensino universitário diferenciado. Neste mesmo ano, pelo Decreto nº. 87.411 de 19 de julho de 1982 e pela Portaria MEC nº 003 de 09/01/84 foram aprovados, respectivamente, o Estatuto e o Regimento Geral da Instituição.

Em 1993, novos objetivos foram formulados para os Centros Federais de Educação Tecnológica, pela Lei n. 8.711 de 28 de setembro de 1993, que alterava a Lei de 1978, ampliando-se a autonomia dos Centros para a realização de atividades de ensino, pesquisa e extensão relativas a toda a área tecnológica, no entanto, sem a explicitação da exclusividade dessa área como campo de atuação.



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

Naquele mesmo ano, foi elaborado o Plano Institucional do CEFET-MG, que contou com participação da comunidade interna e de representantes da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) e do MEC. Esse documento passou a nortear a política e a maior parte das ações institucionais. À época, foi definida como Missão do CEFET-MG: Promover a formação do cidadão – profissional qualificado e empreendedor – capaz de contribuirativamente para as transformações do meio empresarial e da sociedade, aliando a vivência na educação tecnológica e o crescimento do ser humano, consciente e criativo, aos princípios da gestão pela qualidade no ensino, pesquisa e extensão, visando ao desenvolvimento econômico e social do país (CEFET-MG, 1993).

Em setembro de 1995, a Instituição iniciou a oferta do Curso de Tecnologia em Normalização e Qualidade Industrial e em 2001, o curso foi reconhecido pelo MEC, segundo a Portaria MEC nº 2.858 de 13 de dezembro de 2001 e recebendo o conceito B. Quanto ao Curso de Tecnologia em Radiologia, o início do seu funcionamento se deu em agosto de 1999, por força da Portaria MEC n. 3.722 de 21 de outubro de 2005, o curso foi reconhecido para efeito de expedição e registro dos diplomas dos que o concluíram até 31 de dezembro de 2005.

A partir de 1999, o CEFET-MG passou a oferecer também o Curso de Engenharia de Produção Civil, com duração de cinco anos. Em sua concepção, verificou-se a busca por uma integração dos conhecimentos de Engenharia Civil e Gestão de Sistemas de Produção. O curso foi avaliado com conceito B e reconhecido pelo MEC, conforme Portaria MEC n. 4.374 de 29/12/04. Os Cursos de Engenharia Industrial Elétrica e Mecânica, que tiveram início em 1979 e reconhecimento em 1983, foram reavaliados em outubro e dezembro de 2004, recebendo, respectivamente, os conceitos A e B pelas Comissões de Avaliação do MEC.

No ano de 2005, a Instituição passou a oferecer o Curso de Engenharia de Controle e Automação, também com duração de cinco anos, em Leopoldina. No ano de 2006, iniciaram os cursos de Bacharelado em Química Tecnológica, em Belo Horizonte, e Engenharia de Automação Industrial, em Araxá. No ano de 2007 iniciaram os cursos de Engenharia da Computação e Bacharelado em Administração, ambos em Belo Horizonte. Naquele ano, ocorreram as reestruturações dos cursos de Engenharia Industrial Mecânica e



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

Engenharia Industrial Elétrica, que passaram a ser denominados Engenharia Mecânica e Engenharia Elétrica. Em 2008 foi implantado em Divinópolis o Curso de Engenharia Mecatrônica e em Belo Horizonte o curso de Engenharia de Materiais. No ano de 2009 passou-se a oferecer o curso de Engenharia da Computação na cidade de Timóteo e o curso de Letras em Belo Horizonte. Em 2010, a Instituição começou a oferecer, em Araxá, o curso de Engenharia de Minas. Já em 2012 o Campus de Curvelo passou a oferecer o Curso de Engenharia Civil.

A implantação do Campus Nepomuceno – do CEFET-MG – constituiu uma das ações previstas na fase I do Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica do MEC. Esse Plano, componente do conjunto das políticas públicas do governo federal, visa a atender ao crescimento na demanda social por Educação Profissional e Tecnológica (EPT), por meio de instituições públicas, gratuitas e de qualidade. A demanda incide não apenas em relação ao aumento do número de vagas, mas também em relação à diversificação da oferta de cursos, uma vez que o desenvolvimento dos processos produtivos tem levado à definição de novos perfis profissionais.

O Campus Nepomuceno, antigo Campus IX - CEFET-MG e hoje denominado apenas de Campus Nepomuceno, teve a sua autorização de funcionamento exarada pela Portaria do MEC nº 2.025, de 28 de dezembro de 2006, incorporando, o então Centro de Educação Profissional do Sul de Minas (CEPROSUL).

O Campus Nepomuceno iniciou suas atividades em 2007 com os cursos e estudantes remanescentes do CEPROSUL. Em 2008 recebeu os primeiros estudantes oriundos do seu processo seletivo, quando passou a ofertar os Cursos de Educação Profissional e Tecnológica de Ensino Médio (EPTNM) de Mecatrônica e Eletrotécnica, ambos nas modalidades integrada, concomitância externa e subsequente. Em 2011 passou a ofertar o Curso de Redes de Computadores na modalidade integrada. A estrutura física do Campus Nepomuceno é composta por uma área de 2.887,42 m² de edificações, abrigando área administrativa, biblioteca, auditório com 128 lugares, cantina, 13 salas de aula com recursos áudio visuais, 1 Centro de Processamento de Dado (CPD), 18 laboratórios e oficinas.

A instalação do Campus Nepomuceno busca oferecer, simultaneamente, uma alternativa para a população jovem e uma resposta concreta para a demanda por formação



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

de profissionais para os setores industriais, construção civil e de serviços, nos quais o CEFET-MG possui destacada atuação.

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do CEFET-MG, do período de novembro de 2005 a outubro de 2010, previa o Projeto de Implantação do Campus Nepomuceno, buscando contribuir para a ampliação da oferta de vagas na Educação Profissional e Tecnológica do CEFET-MG, na perspectiva do princípio do efetivo reconhecimento das demandas e potencialidades locais e regionais, bem como para a promoção da educação tecnológica comprometida com a formação humanista e inclusiva.

Já o PDI de 2011 – 2015 tinha como objetivo consolidar o desenvolvimento e a diversificação da graduação, com o aproveitamento sustentável dos recursos na criação, até 2015, de sete novos cursos, nas áreas das engenharias, ciências exatas e da terra e ciências humanas, envolvendo os campi de Belo Horizonte e do interior. Foi nessa etapa de expansão que o Curso de Engenharia Elétrica do Campus Nepomuceno foi criado, autorizado, implantado e aprovado.

A importância sociosistemaal das instituições de educação na região compreendida pelos *campi* do CEFET-MG é proeminente. O IDH da cidade de Lavras, referência na região de Nepomuceno, é 0,782¹ tendo aumentado em 11,57% na penúltima década. Esse aumento se deve, entre outros fatores, à educação. Em Belo Horizonte, o IDH municipal é 0,810², evidentemente, os avanços na área de educação também são parcelas positivas desse valor, em Nepomuceno a presença do CEFET-MG tenderá a melhorar o índice da região, ainda mais com um curso de graduação em continuidade.

¹ IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico:** cidades e estados – IDHM Lavras - MG. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/lavras.html> Acesso em 29 nov. 2022.

² IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico:** cidades e estados – IDHM Belo Horizonte - MG. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/belo-horizonte.html>



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

2 JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO

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.

Em 2006, o Governo Federal por meio do MEC, lançou o Plano Nacional de Expansão da Educação Profissional – 1^a Etapa, que resultou na criação de 64 novas unidades de ensino no país. Dentre essas novas Unidades criadas pelo MEC, ocorreu a federalização de algumas das chamadas escolas comunitárias, por meio do Programa de Expansão da Educação Profissional (PROEP). Foi nessas circunstâncias que o CEFET-MG assumiu a gestão do CEPROSUL, que passou a denominar-se CEFET-MG - Campus Nepomuceno. Atualmente são oferecidos pelo Campus Nepomuceno os cursos técnicos em Mecatrônica e Eletrotécnica nas formas, integrado, subsequente e concomitância externa, o curso de Redes de Computadores, na modalidade integrado e o curso de graduação em Engenharia Elétrica.

Em 2012, foi realizada uma reunião com a Prefeitura Municipal para verificação da demanda por cursos superiores no Campus Nepomuceno. Nessa pesquisa foi constatado que a implantação do curso de Engenharia Elétrica em Nepomuceno justifica-se por atender a uma necessidade de formação profissional capaz de responder ao perfil de desenvolvimento econômico e social apresentado pela cidade. Na região encontram-se empresas metalúrgicas, de peças automotivas, de material elétrico, de helicópteros, equipamentos eletroeletrônicos, de alimentos, de medicamentos, agroindústrias, vestuário, agrícolas, destacando-se algumas tais como Unilever, Alcoa, Danone, Helibrás, Alpargatas, Philips-Walita, Tamoyo, Mangels Minas, TRW Automotive, Cooper Standard, Samsung, Cofap, Kerry Alimentos, Nestlé Waters, Laticínios Vigor, Pastifício Santa Amália, Ipanema



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

Café, Usina Monte Alegre, Cooxupé, Rações Total, Bunge Alimentos, Heringer, Pólo Filmes, Gerdau e muitas outras. O pólo tecnológico de eletroeletrônica do Estado, conhecido como o “Vale da eletrônica”, localiza-se no município de Santa Rita do Sapucaí. A região também é destaque no setor agropecuário, com produção de café, milho, mandioca, batata, frutas, leite, produção de carne suína, aves e ovos.

Sendo o CEFET-MG uma instituição acadêmica de perfil técnico e tecnológico, a modalidade do curso proposto, Engenharia Elétrica, responde bem à vocação e expertise desenvolvida no ensino e na formação de técnicos e engenheiros, que caracterizam os mais de 100 anos de sua existência.

O município de Nepomuceno localiza-se no sul do estado de Minas Gerais, a 11,6 km da rodovia Fernão Dias (BR-381), pertencente à microrregião de Lavras. Além da comunidade nepomucenense, a implantação do Curso de Engenharia Elétrica atende muitos municípios do Sul de Minas, tais como: Alfenas, Boa Esperança, Campo Belo, Cana Verde, Candeias, Carmo da Cachoeira, Coqueiral, Ijací, Itumirim, Lavras, Perdões, Ribeirão Vermelho, Santana da Vargem, Santana do Jacaré, Santo Antônio do Amparo, Três Corações, Três Pontas, Varginha além de diversos outros menores. Conforme dados do Censo Escolar de 2011 divulgador pelo MEC e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), observa-se no Quadro 1 o número de estudantes matriculados no Ensino Básico nos municípios citados: Quadro 1 - Matrículas no Ensino Básico em Nepomuceno e região

Municípios	Matrícula inicial													
	Ensino Regular												EJA	
	Educação Infantil				Ensino Fundamental				Médio		EJA Presencial			
	Creche		Pré-escola		Anos Iniciais		Anos Finais				Fundamental		Médio	
	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I
Alfenas	27	1039	927	340	4083	180	3769	60	2648	2	242	0	759	0
Boa Esperança	6	486	351	249	2561	401	2436	0	1521	0	254	0	59	0
Campo Belo	0	315	706	108	2875	197	2628	101	1554	0	116	0	35	0
Cana Verde	0	0	66	0	399	0	193	92	145	0	22	0	28	0
Candeias	0	80	117	28	681	0	763	0	417	0	40	0	40	0
Carmo da Cachoeira	16	47	182	91	1063	0	856	0	465	0	179	0	112	0



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

Coqueiral	0	66	157	0	596	104	713	0	335	0	23	0	60	0
Ijací	0	0	144	0	517	0	451	0	324	0	36	0	27	0
Itumirim	0	0	135	0	417	49	367	53	268	0	0	0	50	0
Lavras	191	1005	1241	361	4995	247	4300	143	3001	2	693	0	627	0
Nepomuceno	0	0	352	0	1662	151	1402	78	1172	0	161	0	161	0
Perdões	0	43	391	0	1106	71	1104	25	596	29	23	0	109	0
Ribeirão Vermelho	79	5	70	0	273	0	169	25	168	0	0	0	0	0
Santana da Vargem	0	40	141	0	481	153	594	0	291	0	20	0	82	0
Santana do Jacaré	0	36	64	15	351	0	317	0	154	0	31	0	63	0
Santo Antônio do Amparo	0	66	328	0	1334	80	1074	0	737	0	117	0	77	0
Três Corações	21	111	534	93	4695	522	4488	187	3165	0	559	0	621	0
Três Pontas	1	693	779	297	3664	29	3372	0	2047	0	405	0	164	0
Varginha	0	931	1915	0	6484	428	6248	45	4045	39	796	0	749	0

Legenda: (P) Parcial; (I)Integral.

A cidade de Nepomuceno e municípios vizinhos possuem atividades econômicas nas áreas: industrial, agrária, alimentícia e vestuário. Os municípios de Lavras, Três Corações, Ijací e Nepomuceno são polos industriais. Entretanto, até o momento grande parte da mão de obra vem dos grandes centros. Diante desse cenário industrial observa-se que existe uma demanda latente de profissionais na área de elétrica e a escola tem como objetivo formar profissionais que venham a suprir essas necessidades. A área de Engenharia, em especial Engenharia Elétrica, foi identificada como estratégica para o crescimento regional. Existe a necessidade de formação na área de eletrotécnica para atuação tanto na área tradicional da elétrica, quanto na automação de processos industriais.

Em levantamento realizado na época de implantação do curso verificou-se que se encontravam instaladas no município de Nepomuceno e região as seguintes empresas: TRW Automotive, Comau do Brasil, Magnetti Mareli COFAP, Mangels, Ferrovia Centro Atlântica FCA, Camargo Correia Cia Cimento, Furnas Centrais Elétrica e Aviário Santo Antônio empregando aproximadamente 6 mil trabalhadores diretos.



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

O parque industrial relevante que empregará os futuros profissionais formados pelo Campus Nepomuceno é composto pelas principais empresas:

- *Magneti Marelli COFAP* – A Magneti Marelli COFAP é uma empresa especializada no segmento da reposição de peças automotivas, com atuação no MERCOSUL e exportação para 62 países. A unidade de Lavras produz aproximadamente setenta mil peças por dia entre as linhas de amortecedores de suspensão, amortecedores de direção, molas a gás e conta com mais de 1700 funcionários, além da geração de mais de 5000 empregos indiretos na cidade e região.
- *TRW Automotive* – é uma empresa de nacionalidade americana que está entre as 10 maiores fornecedoras de peças e sistemas automotivos do mundo, além de ser líder na fabricação de componentes e sistemas de direção e suspensão, válvula de motores, freios, volantes, sistemas de cinto de segurança de última geração, componentes e sistemas de segurança para os ocupantes do veículo como *airbags* e controle elétrico e eletrônico. A unidade de Lavras conta com duzentos e vinte e cinco funcionários e tem volume de produção mensal de cinquenta mil mecanismos de direção e vinte e nove mil válvulas aproximadamente.
- *Comau do Brasil* – empresa prestadora de serviços de manutenção dentro da TRW Automotive, unidade Lavras, onde são produzidos volantes e mecanismos de direção para a indústria automobilística nacional.
- *Camargo Correia* – uma das mais modernas fábricas de cimento do Brasil e uma das mais avançadas do mundo. A unidade de Ijaci, no estado de Minas Gerais, é um dos maiores investimentos em tecnologia já feitos pela Camargo Corrêa Cimentos. Uma das características desta unidade é a notável redução do consumo de energia, que é responsável pela metade do custo do cimento. Conta com um quadro de 143 funcionários diretos e 273 indiretos. A unidade tem capacidade para produzir até 2 milhões de toneladas de diversos tipos de cimento por ano.
- *Ferrovia Centro Atlântica (FCA)* – possui uma oficina de médio porte *Bhering* localizada em Lavras-MG onde as locomotivas passam por inspeções e manutenções periódicas. Possui um complexo sistema logístico utilizando tecnologia de ponta para garantir uma operação segura e produtiva, Sistema de Posicionamento Global (GPS).



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

- Aviário Santo Antônio (ASA) – é considerado uma das maiores empresas de avicultura de postura da América Latina e tem como objetivo a criação de aves para a produção de ovos, a exploração agropecuária e a comercialização de seus produtos. O ASA é também a primeira e única empresa em Minas Gerais a realizar o processamento de ovos, ou seja, oferece às indústrias alimentícias, ovos pasteurizados e desidratados, desenvolvidos por meio de moderna tecnologia. A empresa conta com aproximadamente 560 funcionários.
- Mangels – Líder na fabricação de rodas automotivas de liga leve, de aço carbono e fabricação de botijão para Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).
 - Furnas Centrais Elétrica – A Eletrobras Furnas (Furnas Centrais Elétricas S.A.) é vinculada ao Ministério de Minas e Energia, atuando no segmento de geração e transmissão de energia em alta e extra alta tensão. A empresa opera com doze usinas hidroelétricas e duas termoelétricas com capacidade instalada de 10.050 MW, 49 subestações e com mais de 19.000 km de linhas de transmissão, atendendo 51% das residências brasileiras e que responde por 65% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. O setor econômico é diversificado e a região abrangente possui um importante parque industrial que emprega mão de obra especializada na área técnica.

A Engenharia Elétrica teve sua delimitação e definição como campo específico de conhecimento e de aplicação mais precisamente a partir do final do século XIX, com o desenvolvimento da eletricidade e das primeiras tecnologias ligadas a este setor. Foi, no entanto, ao longo do século XX que esta área de conhecimento apresentou grande desenvolvimento atingindo agora um amplo campo de conhecimento. A diversidade de temas que abrangem a grande área da Engenharia Elétrica tornou-se de tal forma diversificada, que outras modalidades de engenharia foram sendo desmembradas a partir desta. Em determinados cursos estas modalidades são tratadas na forma de ênfases. Assim sendo, além do campo originalmente pertinente à engenharia elétrica, que envolve os sistemas de energia elétrica, outras áreas foram sendo agregadas à formação do profissional, tais como: microeletrônica, telecomunicações, automação e controle, computação. Desta forma, um curso que forneça as bases conceituais e os fundamentos destas áreas devidamente articulados, tem condições de preparar um profissional para atuar



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

em diversos desses segmentos da engenharia elétrica. Esta articulação constitui a essência do projeto em questão. Um engenheiro eletricista com uma formação que conte cole conhecimentos e fundamentos nestas áreas tem a seu dispor um amplo leque de opções para atuação no mercado profissional. Uma vez que a tecnologia moderna está em constante mudança e que o cenário no qual a engenharia se desenvolve implica no aparecimento de situações inovadoras e muitas vezes inesperadas, a forma mais adequada de preparação do engenheiro para esta realidade consiste em fornecer-lhe instrumentos que ampliem suas possibilidades de atuação e de escolhas. Esta é uma das referências que orienta a execução deste projeto.

As principais atividades demandadas pelo mercado aos engenheiros são: desenvolvimento e acompanhamento de projetos elétricos, funções administrativas, controle de qualidade, controle de processos, implantação e gestão de redes, manutenção de equipamentos, suporte técnico, atividades de pesquisa e desenvolvimento de softwares.

As áreas da engenharia elétrica em maior expansão no mercado são as de automação industrial, telecomunicações, controle estatístico de processos, engenharia de qualidade, projetos em sistemas de segurança, engenharia hospitalar e logística.

Particularmente no período atual em que a economia global tem apresentado um crescimento razoável, com reflexos similares na economia nacional, o campo profissional das engenharias tem ampliado e diversificado, tanto no aspecto de diversidade de áreas de atuação quanto à forma de contratação do engenheiro. Numa síntese genérica, é preciso ter em conta que ao mesmo tempo em que o mercado demanda competências muito concretas, capazes de colocar o engenheiro em ação imediata em contextos bastante específicos, o enxugamento dos quadros e o processo de terceirização aludidos por Crivellari, apontam para a necessidade de uma formação genérica e flexível do engenheiro, tornando-o capaz de adaptar-se a circunstâncias variadas.

Esse é o principal desafio de uma estruturação curricular: considerar as incertezas do mercado, suas demandas imediatas, sua diversidade de opções e inovações tendo em vista um projeto de nação autônoma e com justiça social.

Após análise do conjunto das informações coletadas, foi proposto a oferta de um curso de Graduação em Engenharia Elétrica. Cabe ressaltar que o CEFET-MG já possui oferta



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

desse curso em outro campus da Instituição. Para implantação do curso de Engenharia Elétrica no Campus Nepomuceno foi necessário que o Projeto Pedagógico do Curso fosse aprovado nos Conselhos da Instituição.

A matriz curricular do curso proposto foi criada visando a apresentar melhor adequação possível da carga-horária X tempo de integralização e ajuste dos conteúdos ministrados para um curso de engenharia elétrica noturno, com carga horária mínima de 3665 horas. Os procedimentos pedagógicos propostos atendem também à obrigatoriedade de adequação da proposta às resoluções do Conselho Nacional de Educação e do Conselho de Educação Superior, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia.

Outra obrigatoriedade normativa a que a proposta do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Elétrica se apoia são as orientações institucionais contidas no Projeto Político-Pedagógico Institucional (PPI) do CEFET-MG, no PDI e nos conceitos e metodologias contidas nos Projetos Políticos Pedagógicos dos cursos de Engenharia Civil, Engenharia de Materiais, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Engenharia de Computação. Além, naturalmente, da observação dos preceitos contidos nas regulamentações legais que dispõem sobre os cursos de Engenharia Elétrica. Sendo assim, observar-se-á ao longo deste trabalho uma estreita conformidade com os demais projetos pedagógicos dos cursos de graduação do CEFET-MG que foram aprovados recentemente. Essa conformidade explicita-se na reprodução de textos que dispõem sobre objetivos e características comuns aos cursos de engenharia do CEFET-MG. Logo, ficam, pois, a priori, registrados os créditos aos seus respectivos autores pelos textos extraídos, por vezes modificados dos projetos pedagógicos supracitados.

Entende-se ainda que esta proposta de Projeto Pedagógico do Curso deve manter-se atualizada por meio de futuras revisões, buscando sempre a adequação a aspectos e instrumentos modernos de ensino-aprendizagem.

O CEFET-MG tem a função social de relacionar-se, criticamente, às demandas societárias relativas à:

- Formação do cidadão crítico, competente e solidário no exercício profissional técnico e tecnológico, sobretudo nas áreas da sua atuação;



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

- Participação no desenvolvimento científico, tecnológico e sociocultural inclusivo e sustentável, pela contribuição institucional ao desenvolvimento da inovação tecnológica e da pesquisa, particularmente aplicada, relacionadas ao contexto do estado de minas gerais e da região sudeste do país;
- Sua própria construção como uma instituição pública e gratuita que seja protótipo de excelência no âmbito da educação tecnológica.

3 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO PROJETO

Estes princípios passam por quatro dimensões básicas que envolvem: a concepção de conhecimento e sua forma de aplicação e validação (dimensão epistemológica), a visão sobre o ser humano que se pretende formar (dimensão antropológica), os valores que são construídos e reconstruídos no processo educacional (dimensão axiológica) e os fins ao qual o processo educacional se propõe (dimensão teleológica).

Na dimensão epistemológica, tem-se como ponto de partida a análise da realidade contemporânea, diversificada e em constante transformação, aspectos estes que passam a balizar a produção do conhecimento. Essa produção encontra-se, dessa forma, revestida de um caráter histórico e dinâmico, o que torna refutável a ideia de um conhecimento que tenha a pretensão de se referir a verdades absolutas e definitivas. Aprender é, nesse sentido, um processo intrinsecamente ligado à vida. Aprender é um processo ambíguo, que deve conduzir ao diferente, ou seja, envolve o conceito de complexidade. Uma vez que a escola se encontra inserida numa realidade social diversificada, faz-se necessário 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 a profundidade com os quais os conhecimentos serão abordados. Nessa perspectiva, defende-se que:

- A estreita articulação entre educação profissional e tecnológica e a educação básica deve ser entendida como requisito da formação integral do ser humano;
- A área do conhecimento que cada curso enfatizará deverá ser claramente definida, visando à determinação dos conteúdos envolvidos, à escolha da metodologia a ser aplicada e à forma de validação e de avaliação crítica do conhecimento;



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

- O modelo de ensino-aprendizagem a ser adotado pressupõe a interação do sujeito com a realidade e do professor com o estudante e implica a capacidade de interpretação do real e a possibilidade do conflito;
- A relação teoria e prática será entendida como eixo articulador da produção do conhecimento na dinâmica do currículo; o desenvolvimento da autonomia do estudante relaciona-se com os processos de construção e reconstrução do conhecimento;
- A pesquisa deve ser incorporada ao processo de aprendizagem do estudante, visando à modificação da sua atitude diante do mundo;
- O estudante deve ser instigado a formular e resolver problemas, possibilitando, desta forma, o desenvolvimento da sua capacidade de pesquisa;
- O objeto da aprendizagem deve ser compreendido como parte de uma realidade social diversificada;
- A prática e a ampliação dos conhecimentos adquiridos, mediante experiências em espaços e momentos de formação externos, como cursos extracurriculares, seminários, feiras, atividades culturais, farão parte dos processos formativos do estudante, na medida em que sua formação não se restringe à sala de aula.

Quanto à dimensão antropológica, entende-se que os sujeitos escolares envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, professores, estudantes e técnico-administrativos fazem parte de uma teia de relações na qual o conhecimento é o resultado. O estudante é alguém que tem uma história, que traz expectativas e valores com relação ao mundo e ao seu próprio futuro. Ao ingressar na escola, esse estudante traduz o mundo em seu processo de aprender. O professor e os técnico-administrativos também são sujeitos desse processo, uma vez que suas práticas profissionais são marcadas pelas experiências anteriores, ora pessoais, ora profissionais. Nesse sentido, o processo de ensino-aprendizagem relaciona-se com o universo dos sujeitos, particularmente do estudante o que traz a necessidade de dialogar com as suas experiências e instigá-lo a lidar com desafios e situações novas. Portanto, entende-se que:



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

- A valorização dos profissionais da educação e dos técnico-administrativos representa reconhecer a importância do seu papel como sujeitos ativos e de apoio no processo pedagógico;
- A valorização discente com a garantia de igualdade de condições para acesso e permanência na instituição possibilita a inserção do estudante no processo ensino-aprendizagem como sujeito ativo;
- A interação entre os sujeitos socioculturais da escola constitui a base da sua atividade e a condição fundamental para a formação de um estudante politicamente preparado para atuar no mundo contemporâneo e contribuir para uma sociedade mais justa, democrática e igualitária;
- O estudante é sujeito socioeconômico cultural, que investiga, que questiona, que aprende;
- O professor e o técnico administrativo que não admitem a possibilidade de não saberem e, portanto, não assumem a postura de aprender e renovar-se constantemente, dificilmente terão condições de possibilitar e apoiar o desenvolvimento dessas capacidades, por parte, também, do corpo discente;
- A valorização da dedicação integral ao ensino, à pesquisa e à extensão contribui para que docentes tenham uma práxis coerente com a proposta ensejada no PPI.
- Na dimensão axiológica é essencial a sintonia com uma visão de mundo por parte da escola, expressa num modelo de sociedade e de educação que tenham como referência os grandes desafios do mundo contemporâneo e, em termos específicos, os desafios enfrentados pela Nação. Em relação a essa dimensão, não se pode desconhecer o saber acumulado pelas gerações passadas, particularmente aquele associado às áreas humanas e sociais, em suas contribuições para a construção da ética e da cidadania. Como fenômeno sócio-histórico, a aprendizagem é multicultural, não deve ser colocada a serviço de grupos e precisa superar os obstáculos à materialização desse caráter multicultural. Nesse sentido, o currículo deve levar em consideração que:
 - A ciência e a tecnologia não podem ser tratadas meramente como meios para atingir os fins determinados pelo sistema de produção, mas sim como modos



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

pelos quais o ser humano passa a interagir com o mundo tendo-se como referência a sua discussão atualizada e balizada numa postura reflexiva e ética;

- O processo de formação profissional deve estar comprometido com a ética e com o desenvolvimento humano;
- O currículo deve ser pensado de forma a promover a formação do estudante que saiba buscar alternativas, que tenha capacidade de avaliação e de intervenção no mundo;
- O currículo deve evidenciar as diversas práticas que possibilitem a formação de um profissional com visão crítica e social;
- O conhecimento e a prática técnica-científica precisam estar em contínua avaliação, mediada pela visão humanista e pela reflexão em torno dos valores que permeiam essas práticas.

No que se refere à dimensão teleológica, defende-se que a escola não pode ter um fim em si mesma. Seu destino é a busca do saber, tendo como meta a construção de uma sociedade mais justa, democrática e igualitária e a sua missão social precisa ser expressa em função desse propósito. Na escola tecnológica moderna, a primazia encontra-se no aspecto técnico-científico do conhecimento, porém o seu projeto tem um fundamento essencialmente político. 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, promover condições para que se atinjam as necessidades e os anseios societários. Para tanto, a elaboração do currículo deve pressupor que:

- Os fins a que a escola se propõe devem ser explicitados e conhecidos por aqueles que dela participam;
- Os fins a que a escola se propõe devem estar refletidos, dialeticamente, nos currículos dos cursos e nas práticas disseminadas no interior da escola;
- A definição dos fins da instituição constitui um processo dinâmico, devendo tornar-se atitude e prática que permeiam todas as ações;



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

- Os fins a que a escola se propõe precisam ser avaliados continuamente, para que não se cristalizem ou sejam dogmatizados;
- A reflexão crítica e a constante avaliação sobre as disputas e o jogo de interesses e de poder que influenciam projetos e ações no interior da escola são necessárias aos sujeitos envolvidos com o processo educativo para que sejam alcançados os fins a que este se propõe;
- A gestão democrática, participativa e transparente implica um posicionamento político necessário à consolidação de uma prática pedagógica, democrática e autônoma.
- Este PPC orienta-se, pois, nestes pressupostos supracitados e detalhados. Entretanto, é consciente que o currículo proposto neste trabalho ainda não consegue atingir plenamente esses pressupostos em sua prática cotidiana, representando assim, um desafio constante que direciona e impulsiona a busca pelo alcance do fazer pedagógico pleno no processo de ensino e aprendizagem.

4 ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

4.1 Perfil do Egresso

O estudante egresso do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica do CEFET-MG deve ser um profissional com sólida formação científica e tecnológica no campo da Engenharia Elétrica. Este profissional deve ser capaz de compreender, desenvolver e aplicar tecnologias, com visão reflexiva, crítica e criativa e com competência para identificação, formulação e resolução de problemas. Somando a estas questões técnicas e científicas e de cunho operacional, o egresso também deve estar comprometido com a qualidade de vida numa sociedade cultural, econômica, social e politicamente democrática, justa e livre, visando ao pleno desenvolvimento humano aliado ao equilíbrio ambiental.

O Engenheiro Eletricista é um profissional de nível superior, com formação e capacitação que o habilitam a atuar no campo industrial e empresarial, bem como em instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento, envolvendo as áreas afins da engenharia elétrica: sistemas de energia elétrica, qualidade, conservação e eficiência



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

energética, automação e controle de processos, instrumentação, microeletrônica e telecomunicações. Deverá ainda ser capaz de realizar projetos elétricos, consultoria, gerenciamento e pesquisa de novos produtos e processos, projeto e execução de obras elétricas, nas etapas de planejamento, concepção, projeto e implantação, visando à integração dos fatores da técnica, melhoria de produtividade e otimização do processo.

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, contribuindoativamente 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;



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

- 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 para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica.
- C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores;
- C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica;
- C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos;
- C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos;
- C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados;



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

- C7. 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;
- C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário;
- C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial;
- C10. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência;
- C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação;
- C12. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações;
- C13. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e reconhecer um sistema não-linear;
- C14. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas;
- C15. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental;
- C16. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação industrial;
- C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais;
- C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe;

- C19. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.
- C20. Compreender, elaborar e interpretar projetos elétricos conforme as normas técnicas.
- C21. Integrar o discente às atividades práticas de laboratório.

4.1.1. Aspectos legais da profissão de Engenheiro eletricista

O curso de Engenharia Elétrica pretende constituir profissionais com uma formação ampla e sólida sobre os conceitos teóricos, tecnológicos e de gestão que embasam os conhecimentos na área da Engenharia Elétrica. Além disso, busca o incentivo à produção acadêmico-científica.

No âmbito acadêmico, a titulação conferida ao profissional egresso do curso de Engenharia Elétrica é “Engenheiro Eletricista”. Essa orientação está pautada nas resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) que dispõem sobre a titulação e atribuições do profissional de engenharia, a saber:

- Atribuição de atividades: artigo 7º da Lei 5.194/66, combinadas com as atividades relacionadas no parágrafo 1º do artigo 5º da Resolução 1073/16;
- Atribuição de campo de atuação: artigo 8º e 9º da Resolução 218/73.

4.2 Objetivos do Curso

O objetivo geral do curso é formar profissionais com sólida base conceitual e prática nos conteúdos básicos, professionalizantes e específicos da Engenharia Elétrica, preparando-os para atuarem tanto no processo produtivo, quanto no desenvolvimento técnico e científico do país, considerando-se os aspectos políticos, sociais, culturais, econômicos, ambientais, humanos e éticos, nos campos da Engenharia Elétrica.

Os objetivos específicos da formação em Engenharia Elétrica são:



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

- Proporcionar ao discente, 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 eletricistas 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;
- Fomentar projetos de ensino, pesquisa e extensão para atender as demandas da sociedade.
- Proporcionar uma formação que capacite o discente para a identificação e solução dos problemas de engenharia considerando, de forma crítica e integrada, os aspectos humanos, políticos, econômicos, ambientais, biológicos, éticos, sociais e culturais;
- 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 discentes 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



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

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;
- Formar cidadãos que possam atuar profissionalmente na sociedade segundo uma visão crítica e ética, inovando em seus campos de atuação.

Para tanto, a orientação deste PPC parte dos princípios gerais referentes à concepção filosófica e pedagógica que presidem a elaboração de um currículo. Dentre estes princípios, destacam-se os pressupostos que orientam a proposta e a prática curricular alinhados aos princípios norteadores da instituição como o PDI e PPI e em consonância com sua História.

A missão do CEFET-MG, expressa por meio de sua função social no PPI 2022-2032 é: “Promover educação tecnológica pública gratuita, inclusiva, laica e de qualidade, por meio do ensino – técnico de nível médio, de graduação e pós-graduação –, da pesquisa e da extensão, voltada à formação de pessoas crítico-reflexivas e éticas, capazes de ações transformadoras na sociedade. (Proposta validada em reunião da Comissão de PEI em 26/10/2020).”

A política geral da Instituição, descrita em seu PPI para o período de 2022-2032, materializa-se em políticas específicas relativas às suas áreas de atuação: 1) Ensino, englobando a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a Graduação e a Pós-Graduação; 2) Extensão; 3) Pesquisa e 4) Outras políticas institucionais, contemplando o desenvolvimento estudantil, internacionalização e mobilidade acadêmica, estágio, trabalho e egressos, gestão institucional, infraestrutura e políticas de cultura esporte e lazer. Em cada uma dessas áreas, foram estabelecidos princípios, metas e programas com seus objetivos



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

específicos e que buscam atender à função social e às finalidades institucionais, e aos princípios e objetivos gerais para os dez anos contemplados (2022-2032).

Também é importante destacar a relevância deste curso no contexto do município em que é ofertado. O município de Nepomuceno tem uma população estimada para 2021 de mais de 26 mil habitantes segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) e localiza-se no sul do estado de Minas Gerais. A cidade de Nepomuceno e municípios vizinhos possuem atividades econômicas nas áreas: industrial, agrária, alimentícia e vestuário. A cafeicultura é responsável por 70% (setenta por cento) da economia do município. A avicultura também desempenha papel importante no quadro econômico. Existe um apreciável rebanho bovino, com constante preocupação dos pecuaristas locais de melhorar a linhagem. Já no setor de comércio e de prestação de serviços as empresas são diversificadas, o que inclui supermercados, farmácias, papelarias, materiais de construção, postos de gasolina, cooperativas de cafeicultores, entre outros.

A cidade tem várias escolas para o ensino básico e fundamental. Para o ensino médio, conta com uma escola pública estadual e um campus do CEFET-MG com ensino médio-técnico gratuito. A cidade não possui outra instituição de educação superior, pública ou privada, além do CEFET-MG. Desse modo, o curso de Engenharia Elétrica cumpre também um papel social, oferecendo educação superior pública, gratuita e de qualidade aos jovens do município e de seu entorno.

Uma característica importante deste projeto a ser destacada diz respeito à flexibilidade, atualidade e sua adequação às características locais e regionais, apresentando alternativas para que a formação do estudante esteja em consonância com o seu interesse profissional por meio de um currículo atualizável, podendo-se citar algumas ações: i) otimização cronológica da disposição das disciplinas na matriz curricular; ii) criação de áreas de concentração no curso; iii) revisão do conteúdo obrigatório do ementário de disciplinas; entre outras julgadas necessárias.

4.3 Metodologia de Ensino



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

A metodologia de ensino adotada deverá seguir o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) do CEFET-MG, orientando-se pelos pressupostos básicos de ordem filosófica e pedagógica, além dos aspectos da organização didático-pedagógica.

A reestruturação desse projeto objetiva oferecer aos discentes, além do aprendizado de conteúdos técnicos, o desenvolvimento de habilidades e atitudes que os prepare para enfrentarem os desafios do mercado atual. Para isso, são desenvolvidas competências que busquem a habilitação para a resolução de problemas reais, o trabalho em equipe, a liderança, a argumentação técnico-científica, o pensamento crítico e a pesquisa e inovação.

Conforme estabelecido no art. 6º, § 6º da Resolução CNE/CES nº 02/2019 das Diretrizes Curriculares Nacionais, especificamente para os Cursos de Engenharia, observa-se a importância do uso de metodologias ativas para a formação profissional do futuro engenheiro.

O estudante deve ser o protagonista de seu aprendizado sendo o papel do docente, nessa concepção, orientar e guiar o processo de aprendizagem. Nesse contexto, deve-se considerar, sempre que possível, 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, uso de recursos tecnológicos nas salas de aula e laboratórios, visitas técnicas.

O sistema de avaliação adotado deverá ser norteado pelos princípios do PPI do CEFET-MG, obedecendo também às Normas Acadêmicas vigentes.

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.



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

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 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 CEFET-MG.

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

- 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;
- 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;
- 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;
- Princípio da indissociabilidade: integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão no fazer acadêmico, visando à consolidação de um projeto democrático de instituição;
- 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

Os Estágios Supervisionados são componentes curriculares obrigatórios do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, aos quais são atribuídos notas e cargas horárias específicas. Classificam-se em:

- Estágio Curricular Obrigatório: atividade de estágio realizada na área de conhecimento relacionada ao campo da Engenharia Elétrica, que implica em carga horária para integralização curricular;
- Estágio Curricular Não Obrigatório: atividade de estágio opcional realizada na área de conhecimento relacionada ao campo da Engenharia Elétrica, de livre escolha do estudante, considerada como atividade complementar de formação profissional, conforme previsto no Projeto Pedagógico do Curso.

As atividades de Estágio Curricular deverão obedecer ao regulamento de Estágio Supervisionado do CEFET-MG conforme resolução vigente, à Lei Federal em vigor e às regulamentações do Colegiado do Curso.

Observando o disposto no Art. 10 da Lei 11.788 de 25 de setembro de 2008, o estágio curricular obrigatório não deve, em regra, ultrapassar a carga horária máxima de 06 horas diárias e 30 horas semanais, salvo quando o curso alternar teoria e prática, nos períodos em que não estiverem programadas atividades presenciais, podendo ser cumprido com uma



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

jornada máxima de 40 horas semanais. Desta forma, poderão ser realizados estágios curriculares obrigatórios com 40 horas semanais nas seguintes hipóteses:

1. Estágios nos períodos de férias escolares, conforme regulamento vigente do colegiado de curso de Engenharia Elétrica do CEFET – MG Campus Nepomuceno;
2. Nos períodos em que não haja atividades presenciais programadas para o discente.

Para as duas possibilidades citadas acima, há necessidade de prévia autorização do Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica.

Os discentes também podem, em conformidade com o Art 2º § 3º da Lei 11.788 de 25 de setembro de 2008 solicitar a equiparação de Atividades de Pesquisa como Estágio Curricular Obrigatório. Para tanto, essa equiparação deverá seguir as regras dispostas na Resolução vigente do colegiado de curso.

4.3.2.1 Atividades de Estágio Supervisionado

Conforme a Resolução CEPE 18/22 a atividade supervisionada de estágio curricular consiste na orientação acadêmica e profissional mediante encontros regulares e programados, tanto no âmbito acadêmico quanto no ambiente profissional onde o estágio é realizado; participação do aluno nas atividades relacionadas ao estágio. O Conselho de Graduação, em resolução específica, definirá as normas gerais para a realização das atividades de Estágio Supervisionado.

4.3.3. Atividades Complementares

As Atividades Complementares (ACs) compõem o Eixo “Prática Profissional e Formação Diversificada” e possibilitam o reconhecimento de habilidades e competências do discente, adquiridas dentro ou fora do ambiente do CEFET-MG. Estas atividades ampliam seu currículo com experimentos e vivências acadêmicas diversas, possibilitando o acesso aos conteúdos não previstos na matriz curricular do curso no que está matriculado e que podem ser aproveitados por sua característica interdisciplinar e pela integração com os



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

demais conteúdos desenvolvidos. Trata-se, portanto, de um componente curricular enriquecedor e implementador do perfil do discente.

As ACs do curso têm como objetivo estimular a prática de estudos independentes, transversais, de forma a promover a interdisciplinaridade e, de permanente e contextualizada atualização profissional específica, sobretudo nas relações com o mundo do trabalho, estabelecidas ao longo do curso, notadamente integrando-as às diversas peculiaridades regionais e culturais.

As ACs estão definidas na Resolução CEPE 18/22 e regulamentadas pelo Conselho de Graduação.

4.3.4. Projeto Final de Curso

O Projeto Final de Curso (PFC), é uma atividade integradora dos conhecimentos e competências adquiridos no curso e desenvolvida pelo discente sob a orientação de um docente, sendo necessária à integralização curricular conforme o PPC e deve versar sobre uma temática pertinente ao curso, com fins de aprendizagem profissional, social e cultural. Entende-se por PFC trabalhos resultantes de realização, análise e síntese dos resultados de simulações; trabalhos de campos e; trabalhos de literatura correlata à grande área do curso. O PFC é desenvolvido em duas atividades denominadas Projeto Final de Curso I (PFC I) e Projeto Final de Curso (PFC II).

Os objetivos do PFC I e PFC II são proporcionar ao discente a oportunidade de trabalhar com problemas de sua área de formação, por meio da sistematização de atividades de planejamento, análise, projeto, construção, testes, entre outros, com o intuito de consolidar os conhecimentos adquiridos no curso. Além disso o PFC tem como foco o desenvolvimento das capacidades criativas e inovadoras contextualizadas com os problemas da área específica de atuação levando em consideração as questões de âmbito macrossocial e ambiental. Ressalta-se também que o PFC pode proporcionar ao discente, na forma de pesquisa, o desenvolvimento dos aspectos culturais, humanos e éticos por meio da interação com outros profissionais possibilitando o aprimoramento da capacidade de comunicação escrita, oral e gráfica.



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

O plano de trabalho do PFC deverá, obrigatoriamente, ser compatível com a formação e as competências de um profissional em Engenharia Elétrica. Em sua caracterização, o PFC deve adequar à articulação entre ensino, pesquisa e extensão, comprovando o desenvolvimento do discente em competências, habilidades e atitudes condizentes à atuação de um profissional em Engenharia Elétrica.

Os requisitos mínimos exigidos para a realização do PFC são definidos pelo Regulamento interno do Colegiado de Curso.

O Regulamento Geral constante da Resolução CGRAD 16/22 de 10 de outubro de 2022 define as regras e procedimentos das atividades do PFC. O curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, Campus Nepomuceno, possui Regulamento próprio, que define procedimentos mais específicos a respeito.

4.3.4.1 Atividades de Projeto Final de Curso I e II

A Atividade de PFC I corresponde à etapa de proposição, elaboração e redação do projeto de PFC, que será apresentado e avaliado de acordo com as normas estabelecidas pelo Colegiado do Curso versando sobre uma temática pertinente ao curso, sob a orientação de um professor orientador.

Na Atividade de PFC II o projeto elaborado e aprovado na atividade de PFC I deverá ser desenvolvido e submetido a avaliação por uma banca examinadora de acordo com as normas estabelecidas pelo Colegiado do Curso versando sobre uma temática pertinente ao curso, sob a orientação de um professor-orientador.

4.4 Estrutura Curricular e seus Componentes

Entre 2005 e 2006, o CEFET-MG realizou uma série de eventos destinados a discutir o currículo dos cursos de Engenharia. Desses eventos, resultou a escolha pela organização do currículo por eixos de conteúdos e atividades.

O Eixo de Conteúdos e Atividades consiste em um conjunto de conteúdos curriculares, coerentemente agregados, relacionados a uma área de conhecimento específica dentro do



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

currículo, incluindo as atividades relacionadas à sua implementação. Cada Eixo representa uma determinada área ou subárea de conhecimento do curso.

A nova matriz curricular possibilita aos discentes a escolha de um grupo de disciplinas, a partir do sétimo período, que caracterizam duas ênfases: Eficiência Energética (EE) e Automação Industrial (AI). As ênfases possibilitam aos discentes, durante sua formação, a possibilidade de concentrar parte de seus estudos em conteúdos específicos de seu interesse.

O conjunto de disciplinas que determinam as ênfases, foram idealizados para que os discentes possam ter flexibilidade na sua formação específica, aprendendo mais sobre um núcleo de conteúdo. Uma das possibilidades consiste em cursar precisamente as disciplinas que compõe uma determinada ênfase. Nesse caso, a coordenação de curso emite, após a integralização da carga horária do curso, um certificado especial confirmado que o discente concluiu uma determinada ênfase. Uma outra opção para o discente seria cursar disciplinas de ênfases distintas, neste caso, não receberá a certificação de conclusão de uma determinada ênfase, possibilitando ao discente uma formação mais generalista. Em ambas as situações, o discente deverá integralizar um total mínimo de 330 horas-aula, conforme previsto no quadro de componentes curriculares.

Por atividades curriculares entende-se: aulas teóricas, aulas práticas em laboratório, estágio curricular, atividades complementares, entre outras.

Na concepção dos Eixos de Conteúdos e Atividades foram construídos 12 (doze) eixos. Para a definição das disciplinas profissionalizantes e de formação específica utilizou-se como referência os campos de atuação do profissional, e, portanto, seguem as orientações da Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) e as instruções da Resolução 1010/06 – Anexo II, que dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

O Eixo de Atividades de Prática Profissional e Formação Diversificada foi proposto em consonância com os demais Projetos Pedagógicos dos cursos de engenharia do CEFET-MG e agrupa de modo coerente os conteúdos associados à prática profissional e demais



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

atividades de integração curricular. Os Eixo de Conteúdos se organizam da seguinte maneira:

- Eixo 1: Matemática;
- Eixo 2: Física e Química;
- Eixo 3: Computação e Matemática Aplicada;
- Eixo 4: Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia;
- Eixo 5: Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos;
- Eixo 6: Fundamentos Gerais da Engenharia Elétrica;
- Eixo 7: Conversão e Energia;
- Eixo 8: Eletrônica;
- Eixo 9: Controle e Automação;
- Eixo 10: Sistemas de Energia;
- Eixo 11: Telecomunicações;
- Eixo 12: Prática Profissional e Formação Diversificada.

Os EIXOS e seus objetivos, disciplinas e respectivos ementários são apresentados a seguir:

Quadro 2 - Eixo de Conteúdo 1: MATEMÁTICA

Objetivo: Fornecer os conhecimentos básicos e necessários em matemática para posterior desdobramento destes conhecimentos e aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica.	Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo	horas	horas-aula
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 quâdricas; Funções de Várias Variáveis; Números Complexos; Integrais Múltiplas; Integrais Curvilíneas e de	425	510



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

Superfície; Teoremas Integrais; EDO 1 ^a ordem; EDO 2 ^a 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; estimativa; testes de hipóteses; variância; correlação; regressão; diferenças finitas; métodos iterativos; interpolação de dados; métodos numéricos para integração e resolução equações numéricas e diferenciais			
Competências e Habilidades: Formar uma visão holística e humanista, crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica, capaz de reconhecer as necessidades, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia. Desenvolver uma sólida base em Matemática e seus princípios 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, aplicando conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores, bem como o desenvolvimento da capacidade de analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.			
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	horas	horas-aula
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	50	60
07/1	Equações Diferenciais Parciais	50	60
08/1	Estatística	50	60
Conteúdos Optativos		Carga horária	
		horas	horas-aula
Para este eixo não foram, inicialmente, definidos conteúdos.		ND*	ND*
Desdobramento em disciplinas			



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

Tópicos Especiais em Matemática	ND*	ND*
---------------------------------	-----	-----

(*) ND – Não determinada

DISCIPLINAS DO EIXO 1: MATEMÁTICA

Quadro 3 - Apresentação da Disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Real

Disciplina 01/1: Cálculo com Funções de uma Variável Real			
Eixo: Matemática		Período: 1º	Característica: Equalizada Reestruturada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica.			
CARGA HORÁRIA			NATUREZA
HORAS-AULA	HORAS		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Teórica Obrigatória
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 4 - Apresentação da Disciplina: Geometria Analítica e Álgebra Linear

Disciplina 02/1: Geometria Analítica e Álgebra Linear		
Eixo: Matemática	Período: 1º	Característica: Equalizada Reestruturada



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

Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica.

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
60	---	60	50 h	
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 5 - Apresentação da Disciplina: Integração e Séries

Disciplina 03/1: Integração e Séries					
Eixo: Matemática			Período: 2º	Característica: Equalizada Reestruturada	
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Cálculo com Funções de uma Variável Real			Não há		



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

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 6 - Apresentação da Disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis I

Disciplina 04/1: Cálculo com Funções de Várias Variáveis I			
Eixo: Matemática		Período: 2º	Característica: Equalizada Reestruturada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica.			
CARGA HORÁRIA	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA	HORAS	Teórica Obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA		
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 7 - Apresentação da Disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis II

Disciplina 05/1: Cálculo com Funções de Várias Variáveis II			
Eixo: Matemática		Período: 3º	Característica: Equalizada Reestruturada
CARGA HORÁRIA		NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA	HORAS	Teórica	Básica



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

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		Obrigatória		
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 8 - Apresentação da Disciplina: Equações Diferenciais Ordinárias

Disciplina 06/1: Equações Diferenciais Ordinárias					
Eixo: Matemática				Período: 3º	Característica: Equalizada Reestruturada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica Obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
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; e Equações diferenciais ordinárias de ordem superior; sistemas de equações diferenciais; Transformada de Laplace e sua aplicação em equações diferenciais.					



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

Quadro 9 - Apresentação da Disciplina: Equações Diferenciais Parciais

Disciplina 07/1: Equações Diferenciais Parciais			
Eixo: Matemática		Período: 4º	Característica: Equalizada Reestruturada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica.			
CARGA HORÁRIA		NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA	HORAS		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	
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 10 - Apresentação da Disciplina: Estatística

Disciplina 08/1: Estatística			
Eixo: Matemática		Período: 6º	Característica: Equalizada Reestruturada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C9. 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	Básica



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

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		Obrigatória		
60	---	60	50 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Integração 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 11 - Eixo de Conteúdo 2: FÍSICA E QUÍMICA

Objetivos: Fornecer os conhecimentos básicos e necessários em física e química para posterior desdobramento destes em conhecimentos e aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica.	Carga horária		
	Conteúdos obrigatórios do eixo	horas	horas-aula
Velocidade e aceleração; princípios da dinâmica; leis de Newton; trabalho e energia; conservação de energia; momentos linear e angular; conservação do momento; dinâmica dos corpos rígidos; gravitação; carga elétrica e matéria; lei de Coulomb; campo, fluxo, corrente, resistência e potencial elétricos; lei de Gauss; capacitores e dielétricos; força eletromotriz; circuitos de corrente contínua e alternada; campo magnético; lei de Ampére; indução eletromagnética; lei de Faraday; ondas eletromagnéticas; lei de Lenz; indutância e energia do campo magnético; temperatura; calor; leis da termodinâmica; teoria cinética dos gases; transferência de calor e massa; estática e dinâmica dos fluidos; oscilações; ondas e movimentos ondulatórios; luz; natureza e propagação da luz; reflexão e refração; interferência, difração e polarização da luz; efeito fotoelétrico; efeito Compton; práticas em laboratório dos temas de Física; sistema de forças; equilíbrio, translação e rotação de corpos rígidos; centro de massa; efeitos internos em vigas: cisalhamento, flexão e torção; estática de fluidos; forças de atrito; ligações químicas; equilíbrio, soluções e reações químicas; estequiometria; propriedades físico-químicas; resíduos industriais e seu tratamento; eletroquímica; corrosão; práticas em laboratório de Química; normas e procedimentos de segurança em laboratório.	225	270	



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

Competências e Habilidades: Sólida base em Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica, conhecendo e aplicando a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.

Desdobramento em disciplinas

Número	Nome da disciplina	horas	horas-aula
01/2	Química Básica	25	30
02/2	Laboratório de Química	25	30
03/2	Fundamentos de Mecânica	50	60
04/2	Fundamentos de Oscilações, Fluídos e Termodinâmica (OFT)	50	60
05/2	Física Experimental - Mecânica, Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (MOFT)	25	30
06/2	Fundamentos de Eletromagnetismo	50	60
Conteúdos Optativos		Carga horária	
		horas	horas-aula
Para este eixo não foram, inicialmente, definidos conteúdos.		ND*	ND*
Desdobramento em disciplinas			
Tópicos Especiais em Física e Química		ND*	ND*

(*) ND – Não determinada

DISCIPLINAS DO EIXO 2: FÍSICA E QUÍMICA

Quadro 12 - Apresentação da Disciplina: Química Básica

Disciplina 01/2: Química Básica		
Eixo: Física e Química	Período: 1º	Característica: Equalizada Reestruturada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte		



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

à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas 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			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		

Ementa: Estrutura atômica. Propriedades periódicas dos elementos. Ligações químicas. Reações Químicas. Cálculos estequiométricos. Interações intermoleculares. Soluções.

Quadro 13 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Química

Disciplina 02/2: Laboratório de Química					
Eixo: Física e Química			Período: 1º	Característica: Equalizada Reestruturada	
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA		HORAS	Prática Obrigatória	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
---	30	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Química Básica		



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

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 14 - Apresentação da Disciplina: Fundamentos de Mecânica

Disciplina 03/2: Fundamentos de Mecânica			
Eixo: Física e Química		Período: 2º	Característica: Equalizada Reestruturada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica.			
CARGA HORÁRIA			NATUREZA
HORAS-AULA		HORAS	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Teórica Obrigatória
60	---	60	50 h
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 15 - Apresentação da Disciplina: Fundamentos de Oscilações, Fluídos e Termodinâmica (OFT)

Disciplina 04/2: Fundamentos de Oscilações, Fluídos e Termodinâmica (OFT)		
Eixo: Física e Química	Período: 3º	Característica: Equalizada Reestruturada



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

Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C10. 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	Básica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Fundamentos de Mecânica			Equações Diferenciais Ordinárias Física Experimental - Mecânica, Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (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 16 - Apresentação da Disciplina: Física Experimental - Mecânica, Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (MOFT)

Disciplina 05/2: Física Experimental - Mecânica, Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (MOFT)		
Eixo: Física e Química	Período: 3º	Característica: Equalizada Reestruturada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C10. Entendimento amplo e moderno		



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

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 Oscilações, Fluídos e Termodinâmica (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 17 - Apresentação da Disciplina: Fundamentos de Eletromagnetismo

Disciplina 06/2: Fundamentos de Eletromagnetismo				
Eixo: Física e Química			Período: 4º	Característica: Equalizada Reestruturada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C7. 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.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
60	---	60		



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

PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS
Fundamentos de Oscilações, Fluídos e Termodinâmica (OFT) Cálculo com Funções de Várias Variáveis II	Não há.
Ementa: Carga elétrica e matéria; lei de Coulomb; o campo elétrico; fluxo elétrico e lei de Gauss; potencial elétrico; capacitores e dielétricos; corrente elétrica; resistência elétrica; força eletromotriz; circuitos de corrente contínua e regras de Kirchhoff; campo magnético; lei de Biot-Savart; lei de Ampère; indução eletromagnética; lei de Faraday; indutância e energia do campo magnético; circuitos de corrente alternada; equações de Maxwell.	

Quadro 18 - Eixo de Conteúdo 3: COMPUTAÇÃO E MATEMÁTICA APLICADA

Objetivos: Fornecer conhecimentos em computação e matemática aplicada que possam ser aplicados aos conceitos e disciplinas específicas do curso de Engenharia Elétrica.	Carga horária		
Conteúdos obrigatórios do eixo	horas	horas-aula	
Erros; diferenças finitas; métodos iterativos; interpolação de dados; métodos numéricos para integração e resolução equações numéricas e diferenciais; métodos de ajustes numéricos de dados; conceitos básicos de computação; computadores digitais; sistemas operacionais; organização e manipulação de dados; redes; uso de softwares aplicativos e matemáticos; algoritmos; operadores lógicos; estruturas de controle; manipulação e controle de dados; aplicações em uma linguagem de programação.	150	180	
Competências e Habilidades: Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos.			
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	horas	horas-aula
01/3	Programação de Computadores I	25	30



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

02/3	Programação de Computadores II	25	30
03/3	Laboratório de Programação de Computadores I	25	30
04/3	Laboratório de Programação de Computadores II	25	30
05/3	Métodos Numéricos Computacionais	50	60
Conteúdos Optativos		Carga horária	
		horas	horas-aula
Manipulação e utilização de planilhas eletrônicas. Interação de planilhas eletrônicas com outros aplicativos de banco de dados. Introdução ao Matlab para aplicações em engenharia. Estudo de programação orientada a objeto com aplicações práticas diretamente relacionadas com as atividades de engenharia elétrica. Outros tópicos a serem propostos.		100	120
Desdobramento em disciplinas		horas	horas-aula
Op. 01/3 Informática Aplicada à Engenharia		50	60
Op. 02/3 Análise e Programação Orientada a Objetos		50	60
Tópicos Especiais em Computação e Matemática Aplicada		ND*	ND*

(*) ND – Não determinada

DISCIPLINAS DO EIXO 3: COMPUTAÇÃO E MATEMÁTICA APLICADA

Quadro 19 - Apresentação da Disciplina: Programação de Computadores I

Disciplina 01/3: Programação de Computadores I		
Eixo: Computação e Matemática Aplicada	Período: 1º	Característica: Equalizada Já existente
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos.		



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

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA				
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Teórica Obrigatória
30	---	30	25 h	Básica
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Não há			Não há	
Ementa: Conceitos básicos de software, hardware 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 20 - Apresentação da Disciplina: Programação de Computadores II

Disciplina 02/3 Programação de Computadores II				
Eixo: Computação e Matemática Aplicada			Período: 2º	Característica: Equalizada Já existente
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Teórica Obrigatória	Básica
30	---	30	25 h	



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

PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS
Programação de Computadores I Laboratório de Programação de Computadores I	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 21 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Programação de Computadores I

Disciplina 03/3: Laboratório de Programação de Computadores I						
Eixo: Computação e Matemática Aplicada		Período: 1º	Característica: Equalizada Já existente			
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos.						
CARGA HORÁRIA		NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN			
HORAS-AULA	TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Prática Obrigatória	Básica
---	---	30	30	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.						



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

Quadro 22 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Programação de Computadores II

Disciplina 04/3: Laboratório de Programação de Computadores II			
Eixo: Computação e Matemática Aplicada		Período: 2º	Característica: Equalizada Já existente
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos.			
CARGA HORÁRIA		NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		HORAS	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	
---	30	30	25 h
PRERREQUISITOS		CORREQUISITOS	
Não há		Programação de Computadores II	
Ementa: Práticas em laboratório dos temas e tópicos abordados na disciplina Programação de Computadores II.			

Quadro 23 - Apresentação da Disciplina: Métodos Numéricos Computacionais

Disciplina 05/3: Métodos Numéricos Computacionais		
Eixo: Computação e Matemática Aplicada	Período: 5º	Característica: Equalizada Reestruturada
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica,		



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

fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos.

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
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 24 - Apresentação da Disciplina: Informática Aplicada à Engenharia

Disciplina Op. 01/03: Informática Aplicada à Engenharia		
Eixo: Computação e Matemática Aplicada	Período: A partir do 3º	Característica: Não equalizada Já existente
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos.		
CARGA HORÁRIA	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		Específica



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

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Teórico-prática Optativa		
30	30	60	50 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Programação de Computadores I Laboratório de Programação de Computadores I				Não há		
Ementa: Planilha eletrônica: conceitos básicos sobre manipulação de células, inserção de fórmulas e montagem de gráficos; formatação condicional e planilhas de consolidação; funções matemáticas disponíveis; ferramentas adicionais de otimização; automatização de planilhas com programação, desenvolvimento de interfaces gráficas simplificadas no ambiente da planilha; interação da planilha com outros aplicativos de banco de dados; Matlab: operação básica, variáveis e operações com matrizes, exemplos de aplicações em engenharia.						

Quadro 25 - Apresentação da Disciplina: Análise e Programação Orientada a Objetos

Disciplina Op. 02/3: Análise e Programação Orientada a Objetos					
Eixo: Computação e Matemática Aplicada				Período: 8º	Característica: Não equalizada Já existente
Competências e Habilidades: C1. Sólida base em Matemática, Física e Química para posterior desdobramento desses conhecimentos em aplicações específicas das disciplinas do curso em Engenharia Elétrica; C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Optativa	Específica	
TEORIA	PRÁTICA				
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		



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

Programação de Computadores II Laboratório de Programação de Computadores II	Não há
<p>Ementa: Objeto, Classe, atributos de classe e de objetos, métodos, abstração, encapsulamento, polimorfismo, modularidade, persistência, tipificação; estrutura do todo-parte e de generalização. Linguagem de Programação Orientada a Objetos. Definição de Classe, membros de classe: atributos, funções membro, construtores e destrutores; ponteiros this; Friends: classe e funções friends; sobrecarga de funções; conversão de tipos. Herança simples e múltipla; classes abstratas, polimorfismo e funções virtuais; templates.</p>	

Quadro 26 - Eixo de Conteúdo 4: HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS À ENGENHARIA

Objetivos: Fornecer conhecimentos e formação complementar em ciências humanas e sociais que deem subsídios à atuação profissional do engenheiro eletricista.	Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo	horas	horas-aula
Filosofia da ciência e da tecnologia; ética e cidadania; introdução à administração; sistemas de informação; sociologia; engenharia e sociedade; instituições sociais; sociedade brasileira; mudanças sociais e perspectivas; sistema constitucional brasileiro; noções básicas de direito civil, comercial, administrativo, trabalho e tributário; regulamentação profissional; fundamentos da propriedade industrial e intelectual; seleção de pessoas; competências organizacionais e individuais; comunicação humana; princípios de administração de recursos humanos; inter-relacionamento humano; processo comunicativo; desenvolvimento de estratégias globais de leitura de textos técnico-científicos; ciência da linguagem; processo comunicativo.	150	180
Competências e habilidades: Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.		



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

Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	horas	horas-aula
01/4	Filosofia da Tecnologia	25	30
02/4	Introdução à Sociologia	25	30
03/4	Introdução à Engenharia de Segurança	25	30
04/4	Psicologia Aplicada às Organizações	25	30
05/4	Introdução à Economia	25	30
06/4	Gestão Ambiental	25	30
Conteúdos Optativos		Carga horária	
		horas	horas-aula
Estudo das relações étnico-raciais. Diversidades culturais, sexuais e de gênero. As relações raciais no Brasil. Outros tópicos a serem propostos.		25	30
Desdobramento em disciplinas		horas	horas-aula
Op. 01/4 Relações Étnico-Raciais, Gênero e Diversidades		25	30
Tópicos Especiais em Humanidades à Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia		ND*	ND*

(*) ND – Não determinada

**DISCIPLINAS DO EIXO 4: HUMANIDADES E CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS À
ENGENHARIA**

Quadro 27 - Apresentação da Disciplina: Filosofia da Tecnologia

Disciplina 01/4: Filosofia da Tecnologia		
Eixo: Humanas e Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia	Período: 5º	Característica: Equalizada Já existente
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C19. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.		



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

CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN		
HORAS-AULA			HORAS	Teórica Obrigatória	Básica		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL					
30	---	30	25 h	Teórica Obrigatória	Básica		
PRERREQUISITOS							
Não há			CORREQUISITOS				
Não há			CORREQUISITOS				

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 tecno ciência.

Quadro 28 - Apresentação da Disciplina: Introdução à Sociologia

Disciplina 02/4: Introdução à Sociologia					
Eixo: Humanas e Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia			Período: 10°	Característica: Equalizada Já existente	
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica Obrigatória	Básica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h	Teórica Obrigatória	Básica



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

PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS
Não há	Não há

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.

Quadro 29 - Apresentação da Disciplina: Introdução à Engenharia de Segurança

Disciplina 03/4: Introdução à Engenharia de Segurança						
Eixo: Humanas e Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia		Período: 3º	Característica: Equalizada Já existente			
Competências e Habilidades: C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos; C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C19. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.						
CARGA HORÁRIA		NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN			
HORAS-AULA	TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Teórica Obrigatória	Específica
30	---		30	25 h		
PRERREQUISITOS		CORREQUISITOS				
Ter integralizado no mínimo 12 créditos (180 ha)		Não há				



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

Ementa: Prevenção de riscos nas atividades de trabalho com vistas à defesa da integridade das pessoas. Políticas prevencionistas e normas regulamentadoras. Programas de Segurança do Trabalho. Sistemas de proteção administrativo, coletivo e individual. Legislação Acidentária. Segurança Contra Incêndio e Pânico.

Quadro 30 - Apresentação da Disciplina: Psicologia Aplicada às Organizações

Disciplina 04/4: Psicologia Aplicada às Organizações			
Eixo: Humanas e Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia	Período: 10°	Característica: Equalizada, Já existente	
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C19. 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	
TEORIA			PRÁTICA
30	---	30	25 h
PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS		
Não há	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 31 - Apresentação da Disciplina: Introdução à Economia

Disciplina 05/4: Introdução à Economia		
Eixo: Humanas e Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia	Período: 3°	Característica: Equalizada



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

				Já existente
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C19. 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	Específica
TEORIA	PRÁTICA			
30	---	30	25 h	
PRERREQUISITOS		CORREQUISITOS		
Não há		Não há		
Ementa: Microeconomia: Oferta e demanda, elasticidade; teoria do consumidor: teoria da utilidade, preferências, tipos de utilidade, escolha ótima, derivação da curva de demanda; teoria da produção: função de produção, produtividade marginal decrescente, rendimentos de escala, custos, escolha ótima da firma; estruturas de mercado; falhas de mercado. Macroeconomia: Agregados macroeconômicos, fluxo circular da renda; balanço de pagamentos; câmbio; moeda, política monetária, inflação; política fiscal, modelo keynesiano simples, curva de Laffer.				

Quadro 32 - Apresentação da Disciplina: Gestão Ambiental

Disciplina 06/4: Gestão Ambiental		
Eixo: Humanas e Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia	Período: 10°	Característica: Equalizada Já existente
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C19. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.		
CARGA HORÁRIA	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN



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

HORAS-AULA			HORAS	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 (Norma ISO 14001). Desenvolvimento Sustentável e as Empresas.					

Quadro 33 - Apresentação da Disciplina: Relações Étnico-Raciais, Gênero e Diversidades

Disciplina Op 01/4: Relações Étnico-Raciais, Gênero e Diversidades					
Eixo: Humanas e Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia			Período: ---	Característica: Não equalizada Já existente	
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C19. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.					
CARGA HORÁRIA			HORAS	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		Teórica Optativa	Básica
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		



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

Ementa: Conceito de Educação das Relações Étnico-Raciais; cultura afro-brasileira, africanidades e cultura indígena; multiculturalismo crítico; relações de gênero e diversidades culturais, sexuais e de gênero. Historicidade das relações raciais no Brasil. Ciência, tecnologia e africanidades.

Quadro 34 - Eixo de Conteúdo 5: ELETROMAGNETISMO E CIRCUITOS ELÉTRICOS

Objetivos: Fornecer ao estudante uma compreensão holística da teoria eletromagnética, ressaltando seu caráter unificador e básico, a partir do qual pode ser compreendido muitas áreas específicas da engenharia elétrica. Ressaltar os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicados em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário. Apresentar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas complexos, levando o estudante a desenvolver habilidade para poder escrever, resolver e entender as equações de circuitos. Enfatizar o estudo de fontes dependentes de tensão e corrente, abrindo caminho para melhor entendimento dos modelos de dispositivos eletrônicos.	Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo	horas	horas-aula
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; Ondas eletromagnéticas planas, esféricas e cilíndricas, uniformes e não uniformes, em meios materiais (condutores e dielétricos) infinitos e semi-infinitos (reflexão, refração, difração e polarização). Teorema de Poynting. Elementos de circuitos: fontes de tensão e de corrente, Leis de <i>Ohm</i> e de <i>Kirchhoff</i> , tensão, corrente e energia em elementos resistivos, capacitivos e indutivos. Técnicas de análise de circuitos. Amplificador operacional. Respostas natural e ao degrau. Análise de circuitos senoidais em regimes permanente e transitório. Potência e máxima transferência de potência. Impedância e admitância. Circuitos trifásicos. Frequência complexa. Aplicações da Transformada de Laplace, das Séries e Transformadas de	275	330



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

Fourier em análise de circuito. Resposta em frequência, Diagrama de Bode. Circuitos de seleção de frequência. Circuitos de duas portas e quadripolos.			
Competências e habilidades: Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista em diversas áreas visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; Assimilar a teoria eletromagnética de forma a compreender sua aplicação em um grande número de áreas específicas da Engenharia Elétrica sem descartar o formalismo matemático mínimo necessário; Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados ao eletromagnetismo.			
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	horas	horas-aula
01/5	Circuitos Elétricos I	50	60
02/5	Circuitos Elétricos II	50	60
03/5	Laboratório de Circuitos Elétricos I	25	30
04/5	Circuitos Elétricos III	50	60
05/5	Laboratório de Circuitos Elétricos II	25	30
06/5	Eletromagnetismo	50	60
07/5	Laboratório de Eletromagnetismo	25	30
Conteúdos Optativos		Carga horária	
horas	horas-aula		
Emissões conduzidas e irradiadas. Susceptibilidade e interferências eletromagnéticas. Compatibilidade Eletromagnética. Outros tópicos a serem propostos.		50	60
Desdobramento em disciplinas			
Op. 01/5 Compatibilidade Eletromagnética		50	60
Tópicos Especiais em Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos		ND*	ND*

(*) ND – Não determinada

DISCIPLINAS DO EIXO 5: ELETROMAGNETISMO E CIRCUITOS ELÉTRICOS

Quadro 35 - Apresentação da Disciplina: Circuitos Elétricos I

74



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

Disciplina 01/5: Circuitos Elétricos I							
Eixo: Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos			Período: 2º		Característica: Já existente Reestruturada		
Competências e Habilidades: C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos.							
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN			
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Obrigatória	Profissionalizante			
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL					
60	---	60	50 h				
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS				
Não há			Integração e Séries				
Ementa: Tensão e corrente elétrica. Fontes de tensão e de corrente contínuas. Resistência elétrica. Indutância. Capacitância. Leis de Kirchhoff. Técnicas de análise de circuitos em corrente contínua. Teoremas de circuitos.							

Quadro 36 - Apresentação da Disciplina: Circuitos Elétricos II

Disciplina 02/5: Circuitos Elétricos II					
Eixo: Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos			Período: 3º		Característica: Existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos.					



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

CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Circuitos Elétricos I			Não há		

Ementa: Fonte de tensão senoidal. Análise das respostas em regime permanente de circuitos em corrente alternada (CA) no domínio do tempo. Estudo de fasores e diagrama fasorial. Análise de circuitos em CA no domínio da frequência. Técnicas de análise de circuitos em CA. Teoremas de circuitos em CA. Análise de potência em circuitos de CA. Fator de potência em circuitos monofásicos. Introdução à geração trifásica. Análise de cargas trifásicas equilibradas e desequilibradas. Estudo da potência em circuitos trifásicos.

Quadro 37 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos I

Disciplina 03/5: Laboratório de Circuitos Elétricos I					
Eixo: Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos				Período: 3º	Característica: Já existente
Competências e Habilidades: C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
---	30	30	25 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	



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

Não há	Circuitos Elétricos II
Ementa: Verificações experimentais de tópicos abordados em Circuitos Elétricos I e II com práticas em laboratório e simulações computacionais.	

Quadro 38 - Apresentação da Disciplina: Circuitos Elétricos III

Disciplina 04/5: Circuitos Elétricos III					
Eixo: Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos			Período: 4º	Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA	HORAS		Teórica Obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Circuitos Elétricos II			Não há		
Ementa: Frequência complexa; resposta em frequência; filtros passivos: passa alta, passa-baixa, passa-faixa, corta-faixa; decibel; diagrama de Bode; indutância mútua; circuitos magneticamente acoplados; quadripolos; circuitos RL, R e RLC; resposta natural e resposta a um degrau (transitório); solução por transformada de Laplace; aplicações da transformada de Fourier em análise de circuitos.					

Quadro 39 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos II

Disciplina 05/5: Laboratório de Circuitos Elétricos II					
Eixo: Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos			Período: 4º	Característica: Já existente	
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para					



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

compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos.

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		HORAS	Prática Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA			
---	30	30	25 h	
PRERREQUISITOS		CORREQUISITOS		
Não há		Circuitos Elétricos III		

Ementa: Verificações experimentais de tópicos abordados em Circuitos Elétricos II e simulações computacionais.

Quadro 40 - Apresentação da Disciplina: Eletromagnetismo

Disciplina 06/5: Eletromagnetismo				
Eixo: Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos			Período: 5º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C7 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; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. 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
TEORIA	PRÁTICA			
60	---	60	50 h	



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

PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS
Cálculo com funções de Várias Variáveis II	Equações Diferenciais Ordinárias e Fundamentos de Eletromagnetismo

Ementa: Equações de Maxwell e suas aplicações: breve histórico; correntes de condução e de deslocamento; formas diferencial e integral, passagem da forma diferencial para integral e vice-versa; representações nos domínios do tempo e da frequência (fasorial ou complexo); definições generalizadas de condutores e isolantes (tangente de perdas); potenciais de Lorentz; efeitos pelicular e de proximidade; aplicações em eletrostática (soluções das Equações de Poisson e de Laplace e problemas de fronteira, capacitações de geometrias complexas), magnestostática (materiais ferromagnéticos, circuitos magnéticos, indutâncias de geometrias complexas) e quase-estática (variação temporal lenta, indutância mútua e autoindutância, transformador, gerador, motor, correntes parasitas, histerese dielétrica, relações de fronteira); relação entre a Teoria de Circuito e a de Campo; Ondas eletromagnéticas planas, esféricas e cilíndricas, uniformes e não uniformes, em meios materiais (condutores e dielétricos) infinitos e semi-infinitos (reflexão, refração, difração e polarização). Teorema de *Poynting*.

Quadro 41 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Eletromagnetismo

Disciplina 07/5: Laboratório de Eletromagnetismo		
Eixo: Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos	Período: 5º	Característica: Já existente
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C7. 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; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.		
CARGA HORÁRIA		NATUREZA
HORAS-AULA	HORAS	Prática Obrigatória
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL



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

---	30	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Eletromagnetismo		
Ementa: Verificações experimentais de tópicos abordados em Eletromagnetismo e simulações computacionais.					

Quadro 42 - Apresentação da Disciplina: Compatibilidade Eletromagnética

Disciplina Op. 01/5: Compatibilidade Eletromagnética					
Eixo: Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos			Período: 5º	Característica: Já existente	
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C7. 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; C8. 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			HORAS	Teórica Optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	--	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Eletromagnetismo			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.					



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

Quadro 43 - Eixo de Conteúdo 6: FUNDAMENTOS GERAIS DA ENGENHARIA ELÉTRICA

Objetivos: Desenvolver competências básicas e aplicar conhecimentos que dão suporte na formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas, materiais e instalações elétricas.		Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo		horas	horas-aula
Representação de forma e dimensão e noções de desenho técnico industrial com emprego e aplicação de recursos computacionais. Níveis de energia e bandas de energia nos sólidos. Estrutura dos materiais. Comportamento dos materiais sob campo elétrico e magnético. Aplicações dos materiais na engenharia elétrica; dispositivos e equipamentos elétricos; ensaios elétricos em materiais; ensaios mecânicos em materiais; teoria da elasticidade; torção, flexões e tensões; solicitações normais. Mecânica dos fluidos. Termodinâmica e transferência de calor. Conversores livres; conversão forçada; trocadores de calor; aplicações na engenharia. Metrologia. Teoria dos erros; componentes elétricos e eletrônicos; métodos de medição de grandezas elétricas e grandezas não-elétricas. Planta de instalações elétricas; iluminação predial e industrial; Projeto elétrico de iluminação.	225	270	
Competências e Habilidades: Desenvolver competências básicas em aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas 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.			
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	horas	horas-aula
01/6	Desenho Técnico Computacional	50	60
02/6	Fundamentos de Resistência dos Materiais	25	30
03/6	Fundamentos e Tecnologia de Materiais Elétricos	25	30



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

04/6	Medidas Elétricas	25	30
05/6	Laboratório de Medidas Elétricas	25	30
06/6	Instalações Elétricas	25	30
07/6	Laboratório de Instalações Elétricas	25	30
08/6	Fenômenos de Transporte	25	30
Conteúdos Optativos			Carga horária
			horas horas-aula
Para este eixo não foram, inicialmente, definidos conteúdos.			
Desdobramento em disciplinas			horas horas-aula
Tópicos Especiais em Fundamentos Gerais da Engenharia Elétrica			ND* ND*

(*) ND – Não determinada

DISCIPLINAS DO EIXO 6: FUNDAMENTOS GERAIS DA ENGENHARIA ELÉTRICA

Quadro 44 - Apresentação da Disciplina: Desenho Técnico Computacional

Disciplina 01/6: Desenho Técnico Computacional							
Eixo: Fundamentos Gerais da Engenharia Elétrica			Período: 1º	Característica: Já existente			
Competências e Habilidades: C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica.							
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN			
HORAS-AULA	HORAS		Teórico-prática Obrigatória	Básica			
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL					
30	30	60	50 h				
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS				
Não há			Não há				



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

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.

Quadro 45 - Apresentação da Disciplina: Fundamentos de Resistência dos Materiais

Disciplina 02/6: Fundamentos de Resistência dos Materiais					
Eixo: Fundamentos Gerais da Engenharia Elétrica			Período: 4º	Característica: Já existente Reestruturada	
Competências e Habilidades: C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Obrigatória	Específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		

Ementa: Ensaios mecânicos em materiais; teoria da elasticidade; torção, flexões e tensões; solicitações normais.

Quadro 46 - Apresentação da Disciplina: Fundamentos e Tecnologia de Materiais Elétricos

Disciplina 03/6: Fundamentos e Tecnologia de Materiais Elétricos					
Eixo: Fundamentos Gerais da Engenharia Elétrica			Período: 4º	Característica: Já existente Reestruturada	
Competências e Habilidades: C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica,					



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

fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.

CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		

Ementa: Categorias de materiais usados na engenharia: metais, semicondutores, polímeros, cerâmicas e compósitos; Modelo atômico; Tipos de ligações atômicas; Estruturas dos materiais; Comportamento dos materiais sob campo elétrico: condutores, semicondutores e dielétricos; Comportamento dos materiais sob campo magnético; Física dos materiais semicondutores: semicondutor intrínseco e extrínseco, função de probabilidade de Fermi-Dirac, junção PN, junção PN com polarização externa; Aplicações dos materiais na engenharia elétrica; Equipamentos elétricos de média e baixa tensão; Ensaios elétricos em materiais.

Quadro 47 - Apresentação da Disciplina: Medidas Elétricas

Disciplina 04/6: Medidas Elétricas		
Eixo: Fundamentos Gerais da Engenharia Elétrica	Período: 5º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados.		



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

CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Circuitos Elétricos I			Não há		

Ementa: Medidas e Erros. Precisão e sensibilidade dos instrumentos de acordo com suas características construtivas. Calibração dos instrumentos. Medição de tensão, corrente, resistência, potência e energia. Osciloscópio. Medição de Impedância e fator de potência. Pontes de medição. Medição de resistência de terra. Medição de fluxo e permeabilidade magnética.

Quadro 48 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Medidas Elétricas

Disciplina 05/6: Laboratório de Medidas Elétricas					
Eixo: Fundamentos Gerais da Engenharia Elétrica				Período: 5º	Característica: Já existente
Competências e Habilidades: C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
---	30	30	25 h		
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS	



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

Não há	Medidas Elétricas
Ementa: Aplicação de métodos e técnicas de medição em laboratório.	

Quadro 49 - Apresentação da Disciplina: Instalações Elétricas

Disciplina 06/6: Instalações Elétricas							
Eixo: Fundamentos Gerais da Engenharia Elétrica			Período: 5º		Característica: Já existente		
Competências e Habilidades: C20. Compreender, elaborar e interpretar projetos elétricos conforme as normas técnicas; C21. Integrar o aluno as atividades práticas em laboratório.							
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN		
HORAS-AULA			HORAS		Teórica Obrigatória		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	30	---	30	25 h	Específica
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS				
Circuitos Elétricos II			Não há				
Ementa: Planta de instalações elétricas; iluminação predial e industrial; dimensionamento de componentes elétricos; projeto elétrico de iluminação.							

Quadro 50 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Instalações Elétricas

Disciplina 07/6: Laboratório de Instalações Elétricas						
Eixo: Fundamentos Gerais da Engenharia Elétrica			Período: 5º		Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos;						
CARGA HORÁRIA			NATUREZA		ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	



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

HORAS-AULA			HORAS	Prática Obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
---	30	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Instalações Elétricas		
Ementa: Desenho de Diagramas Elétricos Multifilares e Unifilares. Segurança em trabalhos com eletricidade. Normas e regulamentos. Luminotécnica. Instalações Elétricas.					

Quadro 51 - Apresentação da Disciplina: Fenômenos de Transportes

Disciplina 08/6: Fenômenos de Transporte					
Eixo: Fundamentos Gerais da Engenharia Elétrica				Período: 6º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C2. Aplicar conhecimentos que dão suporte à formação do engenheiro eletricista nas áreas de expressão gráfica, mecânica, fenômenos dos transportes, medidas elétricas e materiais elétricos, visando à construção de conhecimentos profissionalizantes posteriores.					
CARGA HORÁRIA			HORAS	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		Teórico-prática Obrigatória	Básica
20	10	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Fundamentos de OFT		
Ementa: Mecânica dos fluidos; fundamentos de escoamento; trocadores de calor; aplicações na engenharia.					



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

Quadro 52 - Eixo de Conteúdo 7: CONVERSÃO DE ENERGIA

Objetivos: Desenvolver sólida formação teórico-prática para a compreensão e aplicação em sistemas de conversão de energia, produção de energia e outras subáreas da Engenharia Elétrica.	Carga horária		
Conteúdos obrigatórios do eixo	horas	horas-aula	
Circuitos magnéticos: histerese, excitação senoidal e imã 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. Máquinas em corrente contínua. Máquinas de indução (ou assíncronas). Máquinas síncronas. Motores monofásicos e trifásicos. Acionamentos industriais e dimensionamento de motores elétricos.	200	240	
Competências e Habilidades: Desenvolver capacidade de análise e solução de problemas de engenharia, relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial. Desenvolver no estudante um entendimento amplo e moderno sobre os diversos sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.			
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	horas	horas-aula
01/7	Conversão de energia	50	60
02/7	Máquinas Elétricas I	25	30
03/7	Laboratório de Máquinas Elétricas I	25	30
04/7	Máquinas Elétricas II	50	60
05/7	Máquinas Elétricas III	25	30
06/7	Laboratório de Máquinas Elétricas II	25	30
Conteúdos Optativos		Carga horária	
		horas	
Conversores eletrônicos utilizados em acionamentos de máquinas e técnicas de comando. Transientes das máquinas elétricas. Gerador CC excitado separadamente. Dinâmica de motores CC. Curto-círcuito trifásico e variação súbita de carga em máquinas síncronas. Dinâmica em máquinas de		75	
		90	



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

indução. Corrente transitória em transformadores. Eficiência energética em sistemas elétricos motrizes e sistemas mecânicos. Outros tópicos a serem propostos.		
Desdobramento em disciplinas	horas	horas-aula
Op. 01/7 Acionamentos Elétricos	25	30
Op. 02/7 Eficiência Energética em Máquinas Elétricas	25	30
Op. 03/7 Dinâmica de Máquinas Elétricas	25	30
Tópicos Especiais em Conversão de Energia	ND*	ND*

(*) ND – Não determinada

DISCIPLINAS DO 7: CONVERSÃO DE ENERGIA

Quadro 53 - Apresentação da Disciplina: Conversão de Energia

Disciplina 01/7: Conversão de Energia		
Eixo: Conversão de Energia	Período: 6º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C7. 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; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. 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
HORAS-AULA	HORAS	Teórica Obrigatória
TEORIA	PRÁTICA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
		Profissionalizante



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

60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Circuitos Elétricos II Eletromagnetismo			Não há		

Ementa: Conceitos básicos sobre o magnetismo. Características dos materiais magnéticos: paramagnetismo, ferrimagnetismo, diamagnetismo e ferromagnetismo. Relutância e permeabilidade magnética. Efeito da saturação e ciclo de histerese. Circuitos magnéticos série, paralelo e com entreferros. Acoplamento de circuitos magnéticos. Efeito da dispersão. Circuitos magnéticos em regime permanente senoidal. O parâmetro indutância e energia armazenada. Perdas por histerese e corrente de Foucault. Circuitos elétricos equivalentes. Fundamentos e princípio de funcionamento de reatores e transformadores. Transformadores: definição, conceitos e aspectos construtivos, transformador ideal, transformador não ideal, circuito equivalente, ensaios, regulação de tensão e rendimento. Autotransformador. Paralelismo de transformadores. Transformadores trifásicos. Bancos trifásicos de transformadores monofásicos e combinação de ligações trifásicas.

Quadro 54 - Apresentação da Disciplina: Máquinas Elétricas I

Disciplina 02/7: Máquinas Elétricas I		
Eixo: Conversão de Energia	Período: 7º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C7. 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; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. 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	Profissionalizante



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

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Obrigatória		
30	---	30	25 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Conversão de Energia				Não há		

Ementa: Máquina de corrente contínua: definição, conceitos, aspectos construtivos, princípio de funcionamento, comutação, conjugado desenvolvido, circuito equivalente e formas de ligação dos motores e geradores CC. Máquinas elétricas especiais: máquinas elétricas lineares, motor universal, motor bifásico e máquina de relutância variável.

Quadro 55 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas I

Disciplina 03/7: Laboratório de Máquinas Elétricas I					
Eixo: Conversão de Energia			Período: 7º	Característica: Já existente Reestruturada	
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C7. 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; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. 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			
---	30	30	25 h		



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

PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS
Não há	Máquinas Elétricas I

Ementa: Ensaios de rotina: ciclo de histerese, curva de magnetização, transformadores e máquinas de corrente contínua.

Quadro 56 - Apresentação da Disciplina: Máquinas Elétricas II

Disciplina 04/7: Máquinas Elétricas II			
Eixo: Conversão de Energia		Período: 7º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C7. 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; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. 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	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Teórica Obrigatória Profissionalizante
60	---	60	50 h
PRERREQUISITOS		CORREQUISITOS	
Conversão de Energia		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.			



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

Quadro 57 - Apresentação da Disciplina: Máquinas Elétricas III

Disciplina 05/7: Máquinas Elétricas III				
Eixo: Conversão de Energia		Período: 8º		Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C7. 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; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. 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	
Não há			Máquinas Elétricas II	
Ementa: Máquinas síncronas: elementos construtivos, relações de tensão, diagramas fasoriais, relações de conjugado e potência, operação em paralelo; conjugados de carga, conjugado acelerador e de frenagem, regime de trabalho em condição de carga, tensão e velocidade de acionamento, variação de velocidade, comportamento térmico do motor; dimensionamento de motores elétricos.				

Quadro 58 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas II

Disciplina 06/7: Laboratório de Máquinas Elétricas II		
Eixo: Conversão de Energia	Período: 8º	Característica: Já existente



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

				Reestruturada
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C7. 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; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. 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	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
---	30	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Não há			Máquinas Elétricas III	
Ementa: Ensaios de rotina: máquinas síncronas e assíncronas.				

Quadro 59 - Apresentação da Disciplina: Acionamentos Elétricos

Disciplina Op. 01/7: Acionamentos Elétricos		
Eixo: Conversão de Energia	Período: A partir do 7º	Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência.		



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

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática Optativa
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
---	30	30	25 h	Específica
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Não há			Máquinas Elétricas II	

Ementa: Dispositivos elétricos de comando, de proteção, de regulação e de sinalização. Simulação e execução de experimentos práticos em acionamentos elétricos utilizando motores CA em uso atual na indústria, diagramas de comando, chaves de partida utilizando dispositivos tradicionais de comando, dimensionamentos de chaves de partida, técnicas de controle de acionamentos elétricos e proteção, simulações de projetos de acionamentos industriais em software.

Quadro 60 - Apresentação da Disciplina: Eficiência Energética em Máquinas Elétricas

Disciplina Op. 02/7: Eficiência Energética em Máquinas Elétricas				
Eixo: Conversão de Energia			Período: A partir do 8º	Característica: Criada para o curso
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica Optativa
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	---	30	25 h	Específica



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

PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS
Máquinas Elétricas II	Não há

Ementa: Energia e Meio Ambiente; Eficiência Energética em Sistemas Elétricos Motrizes e Sistemas Mecânicos; Diagnóstico Energético; Seleção e Especificação de Motores Elétricos Trifásicos de Indução.

Quadro 61 - Apresentação da Disciplina: Dinâmica de Máquinas Elétricas

Disciplina Op. 03/7: Dinâmica de Máquinas Elétricas			
Eixo: Conversão de Energia		Período: A partir do 8º	Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C7. 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; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. 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
HORAS-AULA		HORAS	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Teórica Optativa
30	---	30	25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS
Máquinas Elétricas II			Não há

Ementa: Transientes e dinâmica das Máquinas Elétricas. Máquinas em corrente contínua (CC): gerador CC excitado separadamente; dinâmica de motores CC. Máquinas síncronas: curto-círculo trifásico e variação súbita de carga. Dinâmica em máquinas de indução. Transformadores: corrente transitória (*inrush*).

Quadro 62 - Eixo de Conteúdo 8: ELETRÔNICA



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

Objetivos: Permitir ao estudante conhecer os principais dispositivos eletrônicos semicondutores em suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação; conhecer e saber aplicar os principais conceitos da eletrônica: amplificação, retificação, codificação (modulação e demodulação) e realimentação. Ser capaz de analisar e sintetizar sistemas de processamento digital e analógico de sinais; desenvolver a capacidade de analisar, projetar (sintetizar) e implementar de maneira eficaz e engenhosa sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados utilizando técnicas e estratégias adequadas à solução de problemas práticos.	Carga horária		
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência; C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.			
Conteúdos obrigatórios do eixo	horas		
Física de semicondutores; dispositivos semicondutores: construção, princípios de funcionamento e aplicações; amplificadores operacionais: características básicas, circuito interno e sua utilização e projeto de circuitos lineares e não-lineares; retificação, amplificação, realimentação, filtragem, modulação e amostragem; Circuitos digitais combinacionais e sequenciais, análise e projeto de sistemas microcontrolados.	300		
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	horas	horas-aula
01/8	Eletrônica Analógica I	50	60
02/8	Laboratório de Eletrônica Analógica I	25	30
03/8	Eletrônica Analógica II	25	30
04/8	Laboratório de Eletrônica Analógica II	25	30



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

05/8	Eletrônica Digital	50	60
06/8	Laboratório de Eletrônica Digital	25	30
07/8	Eletrônica de Potência I	50	60
08/8	Laboratório de Eletrônica Potência I	25	30
09/8	Laboratório de Sistemas Microcontrolados	25	30
Conteúdos Optativos		Carga horária	
		horas	horas-aula
Análise e projeto de conversores estáticos chaveados; técnicas para análise e projeto de circuitos eletrônicos analógicos e digitais; eletrônica e instrumentação aplicada aos sistemas automotivos; projeto de circuitos digitais; circuitos eletrônicos para telecomunicações: osciladores, moduladores e demoduladores, PLL. Projetos Eletrônicos; Sistemas Embarcados; Circuitos de Comunicação. Outros tópicos a serem propostos.		50	60
Desdobramento em disciplinas		horas	horas-aula
Op. 01/8 - Projetos Eletrônicos		25	30
Op. 02/8 - Eletrônica de Potência II		25	30
Tópicos Especiais em Eletrônica		ND*	ND*

(*) ND – Não determinada

DISCIPLINAS DO EIXO 8: ELETRÔNICA

Quadro 63 - Apresentação da Disciplina: Eletrônica Analógica I

Disciplina 01/8: Eletrônica Analógica I		
Eixo: Eletrônica	Período: 4º	Característica: Já existente
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.		
CARGA HORÁRIA	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN



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

HORAS-AULA			HORAS	Teórica Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Circuitos Elétricos II			Não há		
Ementa: Diodo de junção e suas aplicações básicas; diodo zener, fotodiodos e dispositivos especiais; transistor bipolar de junção e de efeito de campo: construção, funcionamento, curvas características, polarização, aplicações básicas e modelos para pequenos e grandes sinais.					

Quadro 64 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica I

Disciplina 02/8: Laboratório de Eletrônica Analógica I					
Eixo: Eletrônica			Período: 4º	Característica: Já existente	
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			Prática Obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
---	30	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Eletrônica Analógica I		
Ementa: Desenvolvimento de montagens relacionadas em laboratório, solução de problemas práticos utilizando conceitos abordados na disciplina teórica relacionada e simulações em ambiente computacional.					



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

Quadro 65 - Apresentação da Disciplina: Eletrônica Analógica II

Disciplina 03/8: Eletrônica Analógica II				
Eixo: Eletrônica			Período: 5º	Característica: Já existente
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	---	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Eletrônica Analógica I			Não há	

Ementa: Amplificadores operacionais e suas aplicações e configurações básicas;

Análise de circuitos com amplificadores operacionais ideais e reais. Aplicações envolvendo circuito integrado 555.

Quadro 66 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica II

Disciplina 04/8: Laboratório de Eletrônica Analógica II			
Eixo: Eletrônica		Período: 5º	Característica: Já existente
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.			



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

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA		HORAS	Prática Obrigatória	Profissionalizante	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
---	30	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Laboratório de Eletrônica Analógica I			Eletrônica Analógica II		
Ementa: Desenvolvimento de montagens relacionadas em laboratório, solução de problemas práticos utilizando conceitos abordados na disciplina teórica relacionada e simulações em ambiente computacional.					

Quadro 67 - Apresentação da Disciplina: Eletrônica Digital

Disciplina 05/8: Eletrônica Digital				
Eixo: Eletrônica			Período: 6º	Característica: Já existente
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.				
CARGA HORÁRIA		NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA			
60	---	60	50	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Não há			Eletrônica Analógica I	
Ementa: Sistemas de numeração; álgebra e funções booleanas; portas lógicas: tipos e aplicações; análise e projeto de circuitos combinacionais; Circuitos combinacionais dedicados: codificador/decodificador, multiplexador/demultiplexador; Circuitos sequenciais síncronos e assíncronos; latches, flip-flops, registradores, contadores, memórias, famílias lógicas.				



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

Quadro 68 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Eletrônica Digital

Disciplina 06/8: Laboratório de Eletrônica Digital			
Eixo: Eletrônica		Período: 6º	Característica: Já existente
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.			
CARGA HORÁRIA		NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		HORAS	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Prática Obrigatória Profissionalizante
---	30	30	25 h
PRERREQUISITOS		CORREQUISITOS	
Não há		Eletrônica Digital	
Ementa: Verificações experimentais e simuladas dos circuitos combinacionais e sequenciais, abordados na disciplina Eletrônica Digital.			

Quadro 69 - Apresentação da Disciplina: Eletrônica de Potência I

Disciplina 07/8: Eletrônica de Potência I		
Eixo: Eletrônica		Período: 8º
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência. C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.		



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

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
60	---	60	50 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Eletrônica Analógica II			Não há	

Ementa: Dispositivos semicondutores de potência; retificadores controlados e não controlados; circuitos de comando, acionamento, auxílio à comutação e proteção.

Quadro 70 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Eletrônica de Potência I

Disciplina 08/8: Laboratório de Eletrônica de Potência I				
Eixo: Eletrônica			Período: 9º	Característica: Já existente
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência. C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		HORAS	Prática Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
---	30	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	



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

Não há	Eletrônica de Potência I
Ementa: Desenvolvimento de montagens relacionadas em laboratório, solução de problemas práticos utilizando conceitos abordados na disciplina teórica relacionada e simulações em ambiente computacional.	

Quadro 71 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Sistemas Microcontrolados

Disciplina 09/8: Laboratório de Sistemas Microcontrolados				
Eixo: Eletrônica		Período: 9º		
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados;				
CARGA HORÁRIA	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN		
HORAS-AULA	HORAS			
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Prática Obrigatória	Profissionalizante
---	30	30	25 h	
PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS			
Não há	Laboratório de Eletrônica Digital			
Ementa: Organização de um sistema microcontrolado; memória: tipos, programação e acesso; descrição funcional do microprocessador; mapeamento da memória e de entrada e saída; conjunto básico de instruções; desenvolvimento de algoritmos e técnicas de programação; estudo de técnicas para acionamento e controle de periféricos. Desenvolvimento de sistemas microcontrolado para a solução de problemas práticos e simulações em ambiente digital.				

Quadro 72 - Apresentação da Disciplina: Projetos Eletrônicos

Disciplina Op. 01/8: Projetos Eletrônicos		
Eixo: Eletrônica		Período: A partir do 7º período
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos		



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

semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	---	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Não há			Não há	

Ementa: Técnicas de projeto de circuitos eletrônicos analógicos e digitais, projeto orientado de circuitos eletrônicos para solução de problemas específicos.

Quadro 73 - Apresentação da Disciplina: Eletrônica de Potência II

Disciplina Op. 02/8: Eletrônica de Potência II				
Eixo: Eletrônica			Período: A partir do 7º período	Característica: Já existente
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. Entendimento amplo e moderno sobre os sistemas de conversão de energia, incluindo a conversão eletromecânica e a conversão baseada em dispositivos estáticos de potência. C11. Conhecimento dos principais dispositivos eletrônicos semicondutores, bem como de suas características construtivas, princípios de funcionamento e modos de operação.				
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		



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

30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Eletrônica de Potência I			Não há		

Ementa: Transistor bipolar de potência; MOSFET de potência; IGBT de potência; GTO de potência; conversor CC-CC abaixador de tensão; conversor CC-CC elevador; conversor CC-CC a acumulação de energia; reversibilidade dos conversores CC-CC diretos; conversores CC-CA de tensão; conversores CC-CA de corrente; controle de tensão nos conversores CC-CA.

Quadro 74 - Eixo de Conteúdo 9: CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Objetivos: Permitir ao estudante conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e reconhecer um sistema não-linear; desenvolver a capacidade de projetar, implementar e sintonizar compensadores contínuos e discretos compromissando aspectos de robustez e desempenho; 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.	Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo	horas	horas-aula
Análise de Sistemas Lineares; Análise e Síntese de Sistemas Contínuos; Modelagem e Simulação de Sistemas de Controle Contínuos; Estudo, análise e síntese de sistemas de controle moderno; Sistemas de Instrumentação Industrial; Sistemas de Comandos e Controles Elétricos.	175	210
Competências e Habilidades: conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e reconhecer um sistema não linear; 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 industrial.		



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

Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	horas	horas-aula
01/9	Análise de Sistemas Lineares	50	60
02/9	Controle de Processos	50	60
03/9	Laboratório de Análise e Controle de Processos	25	30
04/9	Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis	25	30
05/9	Laboratório de Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis	25	30
Conteúdos Optativos		Carga horária	
		horas	horas-aula
Aplicação avançada de sistemas de controle (PLC`s). Sistemas de instrumentação e automação industrial. Fundamentos lógicos matemáticos, proposicional e de primeira ordem. Sistemas Inteligentes. Sistemas de comunicação em ambientes industriais. Arquiteturas de redes industriais. Transmissão de dados em ambientes industriais. Estudo de sistemas discretos. Fundamentos de operação e utilização de robôs industriais. Outros tópicos a serem propostos.		200	240
Desdobramento em disciplinas		horas	horas-aula
Op. 01/9 Automação Industrial		50	60
Op. 02/9 Sistemas Inteligentes		50	60
Op. 03/9 Sistemas de Controle Digital		25	30
Op. 04/9 Redes Industriais		25	30
Op. 05/9 Fundamentos de Robótica		50	60
Tópicos Especiais em Controle e Automação		ND*	ND*

(*) ND – Não determinada



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

DISCIPLINAS DO EIXO 9: CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Quadro 75 - Apresentação da Disciplina: Análise de Sistemas Lineares

Disciplina 01/9: Análise de Sistemas Lineares			
Eixo: Controle e Automação		Período: 6º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C13. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e reconhecer um sistema não-linear; C14. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C16. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação industrial.			
CARGA HORÁRIA	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA	HORAS	Teórica Obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA		
60	---	60	50 h
PRERREQUISITOS		CORREQUISITOS	
Equações Diferenciais Ordinárias Circuitos Elétricos III		Não há	
Ementa: Características de sistema lineares. Sistemas com realimentação. Modelagem matemática de sistema lineares. Análise de sistemas no domínio da frequência e em espaço de estados. Resposta em frequência, diagramas de Bode e Nyquist, lugar das raízes. Simulação computacional de sistemas lineares.			

Quadro 76 - Apresentação da Disciplina: Controle de Processos

Disciplina 02/9: Controle de Processos			
Eixo: Controle e Automação		Período: 7º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica,			



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

sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C13. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e reconhecer um sistema não-linear; C14. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C15. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C16. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação industrial.

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica Obrigatória Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
60	---	60	50 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Análise de Sistemas Lineares			Não há	

Ementa: Introdução ao controle de processos. Controlador PID: Algoritmos e ações de controle. Projeto baseado em regras de sintonia. Projeto baseado em modelo. Saturação do sinal de controle: projeto anti-windup. Projeto de controladores pelo Método do Lugar Geométrico das Raízes. Projeto de controladores pelo Método da Resposta em frequência. Controle avançado de processos: Controle em cascata e Controle antecipatório (feedforward). Controle de sistemas no espaço de estados: Controlabilidade e Observabilidade. Alocação de polos. Projeto de servossistemas. Observadores de estado. Projeto e simulação via computador.

Quadro 77 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Análise e Controle de Processos

Disciplina 03/9: Laboratório de Análise e Controle de Processos		
Eixo: Controle e Automação	Período: 7º	Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C13. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e reconhecer um sistema não-		



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

linear; C14. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C15. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C16. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação industrial.

CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Prática Obrigatória
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
---	30	30	25 h	Específica
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Não há			Controle de Processos	
Ementa: Utilização de planta piloto e de ferramenta computacional para efetuar modelagem, projeto e análise de desempenho de sistemas de controle.				

Quadro 78 - Apresentação da Disciplina: Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis

Disciplina 04/9: Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis			
Eixo: Controle e Automação		Período: 6º	Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C15. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C16. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação industrial.			
CARGA HORÁRIA		NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		Teórica	Específica



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

TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS	Obrigatória		
30	---	30	25 h			
PRERREQUISITOS				CORREQUISITOS		
Não há				Eletrônica Analógica II Eletrônica Digital Laboratório de Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis		
Ementa: Histórico da Instrumentação Industrial; Histórico e constituição dos controladores lógico programáveis. Terminologia e simbologia de instrumentos. Norma ISA. Elementos sensores (Pressão, Vazão, Temperatura, Nível). Elementos Finais de Controle. Critérios para dimensionamento e configuração de controladores programáveis; comandos elétricos sequenciais e combinacionais utilizando PLC's. Projetos de sistemas de automação e controle industrial básico.						

Quadro 79 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis

Disciplina 05/9: Laboratório de Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis					
Eixo: Controle e Automação			Período: 6º	Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C15. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C16. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação industrial.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA		HORAS	Prática Obrigatória	Específica	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			



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

---	30	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis		

Ementa: Sensores e atuadores industriais. Utilização de uma Planta de Instrumentação Industrial para caracterizar o funcionamento de sensores. Diagramação ISA. Sistemas de controle e comandos elétricos baseados em controladores lógico programáveis. Projeto de automação de uma Planta Industrial.

Quadro 80 - Apresentação da Disciplina: Automação Industrial

Disciplina Op. 01/9: Automação Industrial									
Eixo: Controle e Automação			Período: a partir do 8º	Característica: Já existente Reestruturada					
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C15. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C16. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação industrial.									
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN					
HORAS-AULA	TEORIA	PRÁTICA	HORAS	Teórico-prática Optativa	Específica				
45			60						
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS						
Controle de Processos Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis			Não há						
Ementa: Aplicação avançada de PLC's; interfaces homem/máquina; sistemas supervisórios; sistemas digitais de controle distribuído (SDCD); Laboratório:									



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

Montagens em laboratórios com PLC's, sistemas supervisórios e inversores de frequência; simulação de uma planta industrial automatizada.

Quadro 81 - Apresentação da Disciplina: Sistemas Inteligentes

Disciplina Op. 02/9: Sistemas Inteligentes							
Eixo: Controle e Automação			Período: A partir do 7º	Característica: Já existente Reestruturada			
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C13. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e reconhecer um sistema não-linear; C14. 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	Teórico-prática Optativa	Específica		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	50 h				
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS				
Não há			Não há				
Ementa: Resolução de problemas. Fundamentos lógico matemáticos. Lógica proposicional e Lógica de primeira ordem. Representação do conhecimento. Mecanismos de inferência. Aprendizagem. Linguagens para implementação. Inteligência computacional. Aplicações.							

Quadro 82 - Apresentação da Disciplina: Sistemas de Controle Digital

Disciplina Op. 03/9: Sistemas de Controle Digital		
Eixo: Controle e Automação	Período: A partir do 8º	Característica: Criada para o curso



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

Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C13. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e reconhecer um sistema não-linear; C14. 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 Processos Laboratório de Análise e Controle de Processos			Não há		
Ementa: Introdução ao controle digital. Transformada Z. Resposta temporal de sistemas discretos. Estabilidade de sistemas discretos. Projeto de controladores digitais. Atividades de Laboratório e uso de ferramentas computacionais para apoio ao projeto, análise e simulação.					

Quadro 83 - Apresentação da Disciplina: Redes Industriais

Disciplina Op. 04/9: Redes Industriais					
Eixo: Controle e Automação			Período: A partir do 7º	Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C12. 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
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			



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

30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Eletrônica Digital			Não há		

Ementa: Conceitos e fundamentos dos sistemas de comunicação em ambientes industriais. Arquiteturas de redes industriais. Estudo do Modelo OSI. Meios de transmissão e interfaces de comunicação de dados industriais. Tecnologias, protocolos e suas aplicações. Tolerância a falhas. Atividades em ambiente de simulação.

Quadro 84 - Apresentação da Disciplina: Fundamentos de Robótica

Disciplina Op. 05/9: Fundamentos de Robótica					
Eixo: Controle e Automação			Período: A partir do 8º	Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C13. Conhecer e saber aplicar as principais representações para a dinâmica de sistemas lineares e reconhecer um sistema não-linear; C14. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C15. Conhecer os princípios fundamentais de instrumentação, sensores, atuadores e aplicação destes em sistemas de monitoração, controle e análise experimental; C16. Analisar, projetar e implementar sistemas de automação industrial.					
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN	
HORAS-AULA			HORAS	Teórico-prática Optativa	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	50 h		
45	15	60			
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Controle de Processos Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis			Não há		



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

Ementa: Conceitos fundamentais; robôs industriais; cinemática direta e inversa em robôs manipuladores; cálculo de trajetórias; Atuadores e sensores; Operação e controle de manipuladores. Segurança com robôs industriais.

Quadro 85 - Eixo de Conteúdo 10: SISTEMAS DE ENERGIA

Conteúdos obrigatórios do eixo	Carga horária		
	horas	horas-aula	
Visão geral de sistemas elétricos de potência e modelagem de seus principais elementos. Estudos de fluxo de potência: soluções e controle. Estabilidade transitória de sistemas elétricos de potência. Componentes simétricas. Cálculo de correntes de curto-circuito associadas a faltas simétricas e assimétricas. Representação em p.u. Dimensionamento e especificação de disjuntores, transformadores, relés, chaves, cabos, linhas e aterramentos. Filosofia de proteção de sistemas elétricos e seus componentes; zonas de proteção. Seletividade e coordenação de proteção. Principais equipamentos utilizados em sistemas de energia elétrica. Caracterização física do comportamento de solos típicos, malhas de terra e aterramento de equipamentos elétricos. Tópicos avançados que podem incluir transmissão e distribuição de energia; qualidade de energia elétrica e sua regulamentação; harmônicos e suas principais fontes	200	240	
Competências e Habilidades: Desenvolver no estudante a capacidade de análise, projeto e controle de sistemas de energia elétrica, de forma a assegurar que essa chegue ao consumidor com qualidade, segurança e sustentabilidade. Desenvolver a habilidade de solucionar problemas em uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar.			
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	horas	horas-aula
01/10	Sistemas Elétricos de Potência I	50	60
02/10	Sistemas Elétricos de Potência II	50	60
03/10	Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	50	60



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

04/10	Proteção de Sistemas Elétricos	50	60
Conteúdos Optativos		Carga horária	
		horas	horas-aula
	Tópicos avançados que podem incluir caracterização física de linhas de transmissão e seus principais parâmetros; operação econômica de sistemas de potência; padronização de tensões; subestações elétricas; transitórios eletromagnéticos e suas soluções numéricas; cálculo de sobretensões; coordenação de isolamento; técnicas de alta tensão: geração de impulso e ensaios de equipamentos; planejamento e controle da operação de sistemas elétricos; GTD de energia elétrica; transitórios eletromagnéticos em sistemas de energia elétrica; coordenação de isolamento; centrais elétricas; máquinas hidráulicas; equipamentos elétricos. Outros tópicos a serem propostos.	500	600
Desdobramento em disciplinas		horas	horas-aula
Op. 01/10 Centrais Elétricas		25	30
Op. 02/10 Energia Solar Fotovoltaica		25	30
Op. 03/10 Energia Eólica		25	30
Op. 04/10 Redes Elétricas Inteligentes		25	30
Op. 05/10 Mobilidade Elétrica		25	30
Op. 06/10 Qualidade de Energia Elétrica		50	60
Op. 07/10 Equipamentos Elétricos		50	60
Op. 08/10 Planejamento e Controle da Operação		50	60
Op. 09/10 Subestações Elétricas		50	60
Op. 10/10 Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia Elétrica		50	60
Op. 11/10 Coordenação de Isolamento Elétrico		50	60
Op. 12/10 Técnicas de Alta Tensão		50	60
Op. 13/10 Aterramentos Elétricos		25	30



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

Tópicos Especiais em Sistemas de Energia	ND*	ND*
--	-----	-----

(*) ND – Não determinada

DISCIPLINAS DO EIXO 10: SISTEMAS DE ENERGIA

Quadro 86 - Apresentação da Disciplina: Sistemas Elétricos de Potência I

Disciplina 01/10: Sistemas Elétricos de Potência I			
Eixo: Sistemas de Energia		Período: 7º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. 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	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Teórica Obrigatória Profissionalizante
60	---	60	50 h
PRERREQUISITOS		CORREQUISITOS	
Circuitos Elétricos II		Não há	
Ementa: Método das Componentes Simétricas e sua aplicação no cálculo de correntes de curto-circuito. Grandezas em p.u. Tipos de curto-circuito: faltas simétricas e assimétricas e regimes subtransitório, transitório e síncrono. Modelagem de geradores, transformadores, linhas de transmissão, motores e cargas sob condições de curto-circuito. Diagramas unifilar e de sequências positiva, negativa e zero.			

Quadro 87 - Apresentação da Disciplina: Sistemas Elétricos de Potência II

Disciplina 02/10: Sistemas Elétricos de Potência II
--



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

Eixo: Sistemas de Energia			Período: 8º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. 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		
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Teórica Obrigatória	Profissionalizante
60	---	60	50 h	
PRERREQUISITOS		CORREQUISITOS		
Sistemas Elétricos de Potência I		Não há		
Ementa: Modelagem dos componentes de sistemas elétricos de potência. Cálculo e estudo de fluxo de potência. Técnicas de equivalência de redes para a sua redução e representação de taps de transformadores na modelagem da rede. Introdução a estabilidade do sistema elétrico de potência.				

Quadro 88 - Apresentação da Disciplina: Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

Disciplina 03/10: Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica		
Eixo: Sistemas de Energia	Período: 9º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.		



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

CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica Obrigatória	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Sistemas Elétricos de Potência I			Não há		

Ementa: Parâmetros elétricos das linhas de transmissão: resistência, indutância, capacidade e condutância. Distribuições espaciais e temporais das ondas de tensão e de corrente em linhas de transmissão. Cálculo prático de linhas de transmissão. Noções sobre transmissão em corrente contínua. Visão geral sobre sistemas flexíveis de transmissão de energia (FACTS). A distribuição de energia elétrica como componente do sistema de potência. 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). Projeto aplicado.

Quadro 89 - Apresentação da Disciplina: Proteção de Sistemas Elétricos

Disciplina 04/10: Proteção de Sistemas Elétricos					
Eixo: Sistemas de Energia			Período: 9º	Característica: Já existente Reestruturada	
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. 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
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			



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

60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Sistemas Elétricos de Potência I			Não há		
Ementa: Filosofia de proteção. Transformadores de corrente e de potencial. Diagramas esquemáticos de disjuntores. Proteção de linhas de transmissão, de transformadores de potência, de geradores e de barramentos. Teleproteção. Seletividade de coordenação da proteção. Proteção de subestações típicas. Dimensionamento de transformadores típicos para instrumentos. Tipos básicos e ajustes de relés utilizados na indústria. Proteção de motores e contra sobretensões. Exemplos práticos.					

Quadro 90 - Apresentação da Disciplina: Centrais Elétricas

Disciplina Op. 01/10: Centrais Elétricas									
Eixo: Sistemas de Energia			Período: A partir do 8º	Característica: Criada para o curso					
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. 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	TEORIA	PRÁTICA	HORAS	Teórica Optativa	Específica				
30			30						
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS						
Fenômenos de Transporte			Máquinas Elétricas III						
Ementa: Panorama das principais fontes de energia elétrica; evolução; sistemas centralizados e descentralizados de energia elétrica. Centrais hidrelétricas:									



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

utilização do potencial hidráulico; meteorologia; hidrometria; 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.

Quadro 91 - Apresentação da Disciplina: Energia Solar Fotovoltaica

Disciplina Op.02/10: Energia Solar Fotovoltaica			
Eixo: Sistemas de Energia		Período: A partir do 8º	Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. 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
HORAS-AULA		HORAS	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Teórica Optativa
30	---	30	25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS
Não há			Eletrônica de Potência I

Ementa: Perspectiva da energia solar fotovoltaica no Brasil e no mundo. Fundamentos da energia solar fotovoltaica. Princípio de funcionamento, materiais fotovoltaicos, principais componentes, principais parâmetros e cálculos. Sistemas fotovoltaicos autônomos e conectados à rede elétrica. Pré-dimensionamento de sistemas solares. Conexão dos sistemas fotovoltaicos à rede elétrica. Viabilidade técnica e econômica de sistemas solares. Simulação de sistemas solares.



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

Quadro 92 - Apresentação da Disciplina: Energia Eólica

Disciplina Op. 03/10: Energia Eólica							
Eixo: Sistemas de Energia			Período: A partir do 8º	Característica: Criada para o curso			
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. 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	Específica			
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL					
30	---	30	25 h				
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS				
Não há			Máquinas Elétricas III Sistemas Elétricos de Potência II				
Ementa: Perspectiva da energia eólica no Brasil e no mundo. Tecnologia dos Aerogeradores. Aspectos da conexão de turbinas eólicas à rede. Estratégias de controle de sistemas de geração de turbinas eólicas. Aplicações da energia eólica, aspectos econômicos e ambientais.							

Quadro 93 - Apresentação da Disciplina: Redes Elétricas Inteligentes

Disciplina 04/10: Redes Elétricas Inteligentes		
Eixo: Sistemas de Energia	Período: A partir do 8º	Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6.		



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

Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. 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
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	---	30	25 h	Específica
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Não há			Eletrônica de Potência I	

Ementa: Conceitos e características de *Smart Grids*. Aplicações e tecnologias de Redes Elétricas. Integração de fontes renováveis e armazenamento de energia. Cenários internacional e nacional para o desenvolvimento de Redes Elétricas Inteligentes e Microrredes.

Quadro 94 - Apresentação da Disciplina: Mobilidade Elétrica

Disciplina Op. 05/10: Mobilidade Elétrica				
Eixo: Sistemas de Energia			Período: A partir do 8º	Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C10. 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
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	---	30	25 h	Específica



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

PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS
Não há	Máquinas Elétricas III Eletrônica de Potência I

Ementa: Cenário para o desenvolvimento de veículos elétricos; principais configurações de veículos elétricos e veículos híbridos; caracterização do trem de força (*powertrain*); fundamentos da propulsão veicular; armazenadores de energia; máquinas elétricas para tração; conversores para tração; conversores eletrônicos para interligação dos armazenadores; carregadores veiculares; tecnologias comerciais.

Quadro 95 - Apresentação da Disciplina: Qualidade de Energia Elétrica

Disciplina Op. 06/10: Qualidade de Energia Elétrica			
Eixo: Sistemas de Energia			Período: A partir do 8º
CARGA HORÁRIA			NATUREZA
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS
60	---	60	50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS
Sistemas Elétricos de Potência I			Eletrônica de Potência I

Ementa: Introdução, Conceitos Fundamentais, Afundamento de Tensão e Interrupções da Alimentação, Sobretensões Transitórias, Variações de Tensão de Longa Duração, Harmônicas, Flutuação e Tremulação da Tensão, Ligações à Terra,



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

Monitoramento da Qualidade, Soluções reparadoras para problemas da Qualidade, Regulamentação e normalização da qualidade de energia.

Quadro 96 - Apresentação da Disciplina: Equipamentos Elétricos

Disciplina Op. 07/10: Equipamentos Elétricos			
Eixo: Sistemas de Energia		Período: A partir do 6º	Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C10. 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	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS
60	---	60	50 h
PRERREQUISITOS		CORREQUISITOS	
Instalações Elétricas		Não há	
Ementa: Rotinas para aquisição de um equipamento do SEP, estruturação dos trabalhos de manutenção e seus requisitos; noções sobre embalagem, transporte, acondicionamento e montagem dos diversos tipos de equipamentos. Equipamentos de manobra e proteção: seccionadora, interruptores, chaves a óleo, corta-circuitos, fusíveis AT, disjuntores, religadores e para-raios de AT. Equipamentos de transformação: transformadores de potência, de instrumentos e especiais (autotransformadores, reguladores de tensão, de aterramento e de isolamento), painéis elétricos. Equipamentos diversos: resistores de aterramento, capacitores de potência, reatores, retificadores, baterias.			



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

Quadro 97 - Apresentação da Disciplina: Planejamento e Controle da Operação

Disciplina Op. 08/10: Planejamento e Controle da Operação			
Eixo: Sistemas de Energia		Período: A partir do 8º	Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial; C14. Analisar e projetar sistemas que integram técnicas de processamento de sinais, otimização, identificação e controle de sistemas; C17. 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		HORAS	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Teórica Optativa
60	---	60	50 h
PRERREQUISITOS		CORREQUISITOS	
Não há		Sistemas Elétricos de Potência II	
Ementa: Conceitos gerais de operação de sistemas elétricos; planejamento e controle da operação de sistemas elétricos.			

Quadro 98 - Apresentação da Disciplina: Subestações Elétricas

Disciplina Op. 09/10: Subestações Elétricas			
Eixo: Sistemas de Energia		Período: A partir do 8º	Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de			



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

energia elétrica em ambiente industrial; C10. 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	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Sistemas Elétricos de Potência I		Não há			

Ementa: Localização de subestações. Definição de esquema unifilar. Arranjo dos equipamentos em planta, cortes e detalhes. Especificação de estruturas e equipamentos. Sistemas de aterramento e cálculo da malha de terra. Dimensionamento dos serviços auxiliares. Atividades práticas: visita técnica e desenvolvimento de um projeto.

Quadro 99 - Apresentação da Disciplina: Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia Elétrica

Disciplina Op. 10/10: Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia Elétrica		
Eixo: Sistemas de Energia	Período: A partir do 8º	Característica: Criada para o curso
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C7. 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; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.		



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

CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica Optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
60	---	60	50 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Sistemas Elétricos de Potência I			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 100 - Apresentação da Disciplina: Coordenação de Isolamento Elétrico

Disciplina Op. 11/10: Coordenação de Isolamento Elétrico					
Eixo: Sistemas de Energia			Período: A partir do 7º	Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C7. 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; C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C9. Analisar e solucionar problemas de engenharia relacionados à produção e ao consumo de energia elétrica em ambiente industrial.					
CARGA HORÁRIA			HORAS	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA	TEORIA	PRÁTICA		Teórica Optativa	Específica
60	---	60	50 h		



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

PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS
Sistemas Elétricos de Potência I	Não há

Ementa: Conceitos probabilísticos básicos. Suportabilidade dos meios isolantes. Métodos de coordenação de isolamento. Coordenação de isolamento em subestações e em linhas de transmissão.

Quadro 101 - Apresentação da Disciplina: Técnicas de Alta Tensão

Disciplina Op. 12/10: Técnicas de Alta Tensão			
Eixo: Sistemas de Energia			Período: A partir do 7º
CARGA HORÁRIA			NATUREZA
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS
60	---	60	50 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS
Sistemas Elétricos de Potência I			Não há

Ementa: Geração de impulsos com formas de ondas diversas (normalizadas ou não). Geradores de impulso. Testes e ensaios de impulsos. Ensaios de equipamentos elétricos de EAT. Técnicas de manutenção de sistemas em AT e EAT com “linha viva”. Técnicas de alta tensão voltadas para o desenvolvimento de equipamentos elétricos de EAT.



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

Quadro 102 - Apresentação da Disciplina: Aterramentos Elétricos

Disciplina Op. 13/10: Aterramentos Elétricos					
Eixo: Sistemas de Energia			Período: A partir do 6º	Característica: Criada para o curso	
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C9. 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	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Instalações Elétricas			Não há		
Ementa: Resistividade dos solos. Processos de medição. Análise dos resultados das medições. Modelagem de solos. Malhas de terra. Sistemas de aterramento. Controle das tensões de passo e toque: aterramento de equipamentos elétricos.					

Quadro 103 - Eixo de Conteúdo 11: TELECOMUNICAÇÕES

Objetivos: Capacitar o estudante a compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações. Desenvolver no estudante a capacidade de estudos independentes.	Carga horária	
Conteúdos obrigatórios do eixo	horas	horas-aula
Sistemas de comunicação; técnicas de modulação e demodulação; meio físico e sistemas eletrônicos.	75	90



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

Equipamentos de rádio-enlace, radiofrequência e redes. Sistemas eletrônicos para transmissão e recepção de sinais.			
Competências e Habilidades: Desenvolver a capacidade de analisar, projetar e implementar de maneira eficaz sistemas de telecomunicações 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.			
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	horas	horas-aula
01/11	Sistemas de Comunicação	25	30
02/11	Laboratório de Sistemas de Comunicação	25	30
03/11	Transmissão e Recepção de Sinais	25	30
Carga horária			
Conteúdos Optativos		horas	horas-aula
Base matemática e algoritmos modernos para processamento de sinais, teoria da irradiação e das ondas guiadas; eletromagnetismo aplicado ao estudo da teoria de antenas, propagação e de micro-ondas; projeto de antenas; cálculo de radioenlace; telefonia fixa e móvel, sistemas ópticos. Telefonia, Comunicações Ópticas, Comunicações por satélite. Outros tópicos a serem propostos.		25	30
Desdobramento em disciplinas		horas	horas-aula
Op. 01/11 Guias de onda e antenas		25	30
Tópicos Especiais em Telecomunicações		ND*	ND*

(*) ND – Não determinada

DISCIPLINAS DO EIXO 11: TELECOMUNICAÇÕES

Quadro 104 - Apresentação da Disciplina: Sistemas de Comunicação

Disciplina 01/11: Sistemas de Comunicação
--



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

Eixo: Telecomunicações			Período: 8º	Característica: Não equalizada Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C12. 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	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		
30	---	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Eletromagnetismo			Não há	
Ementa: Históricos das telecomunicações; Conceitos básicos da teoria de comunicações; Comunicações analógicas e digitais. Modulação em Amplitude: Princípio de funcionamento. Modulação em amplitude. Modulação por frequência e fase. Largura de Faixa de um sinal FM. Processo de modulação. Limitador de desvio. Demoduladores AM, FM E PM. Multiplexação por Divisão de Frequência (FDM).				

Quadro 105 - Apresentação da Disciplina: Laboratório de Sistemas de Comunicação

Disciplina 02/11: Laboratório de Sistemas de Comunicação		
Eixo: Telecomunicações	Período: 9º	Característica: Não equalizada Já existente Reestruturada
CARGA HORÁRIA	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
Competências e Habilidades: C3. Utilizar a computação aplicada à Engenharia Elétrica; C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para		



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

compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C12. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.

HORAS-AULA			HORAS	Prática Obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
---	30	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Sistemas de Comunicação		

Ementa: Transmissão de informações e espectro de frequências; caracterização de ruídos e distorção; ruído térmico e de intermodulação; amplificadores de RF (pequenos e grandes sinais); osciladores; sistemas AM, FM e PM; moduladores e demoduladores / multiplex.

Quadro 106 - Apresentação da Disciplina: Transmissão e Recepção de Sinais

Disciplina 03/11: Transmissão e Recepção de Sinais					
Eixo: Telecomunicações			Período: 9º	Característica: Não equalizada Já existente Reestruturada	
Competências e Habilidades: C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C12. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.					
CARGA HORÁRIA			HORAS	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		Teórica Obrigatória	Específica
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		



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

Sistemas de Comunicação	Não há
Ementa: Testes dos sistemas de radiofrequências, amplificadores e osciladores. Testes dos sistemas de transmissões e recepções; Modulação digital e modulação de sistemas pulsado: Etapas da modulação PCM. Amostragem e reconstrução; Amostragem: Teorema de Nyquist. Modulação por sinais pulsados. Simulação de transmissão digital.	

Quadro 107 - Apresentação da Disciplina: Guia de Ondas e Antenas

Disciplina Op. 01/11: Guia de Ondas e Antenas			
Eixo: Telecomunicações		Período: 9°	Característica: Não equalizada Criada para o curso
Competências e Habilidades: C8. Compreender os aspectos físicos do eletromagnetismo aplicado em engenharia sem, contudo, descartar o formalismo matemático mínimo necessário; C12. Compreender e aplicar filosofias básicas, processos, circuitos e outros blocos constituintes de modernos sistemas de telecomunicações.			
CARGA HORÁRIA			NATUREZA
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	HORAS
30	---	30	25 h
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS
Eletromagnetismo			Não há

Ementa: Ondas eletromagnéticas guiadas (linhas de transmissão e guias de onda); Princípios de radiação eletromagnética e antenas.

Quadro 108 - Eixo de Conteúdo 12: PRÁTICA PROFISSIONAL E FORMAÇÃO DIVERSIFICADA

Objetivos: Correlacionar vida acadêmica e prática.	Carga horária
---	----------------------



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

Conteúdos obrigatórios do eixo		horas	horas-aula
Considerações gerais sobre a leitura; conceituação; razões para se ler em inglês; o processo comunicativo; desenvolvimento de estratégias globais de leitura de textos técnico-científicos estruturalmente simples em língua inglesa. Conceito de ciência; pesquisa em ciência e tecnologia; redação técnica e científica; normalização e elaboração de trabalhos técnicos e científicos.		100	120
Competências e Habilidades: 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.			
Desdobramento em disciplinas			
Número	Nome da disciplina	horas	horas-aula
01/12	Contexto Social e Profissional do Engenheiro Eletricista	25	30
02/12	Metodologia Científica	25	30
03/12	Metodologia da Pesquisa	25	30
04/12	Metodologia de Projetos	25	30
Atividades			
	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
	Atividades Complementares	287,5	345
	Ações de Extensão	362,5	435
	Estágio Curricular Obrigatório	162,5	195
Conteúdos Optativos		Carga horária	
		horas	horas-aula



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

Ensino da LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais. Gestão de Projetos: análise econômica e financeira. Fundamentos da estratégia empresarial. Planejamento estratégico. Empreendedorismo: inovação e competências. Avaliação de oportunidades. Modelagem de Negócios. Sistemas de custeio: impacto nos processos de decisão e na formação dos preços. Outros tópicos a serem propostos.	150	180
Desdobramento em disciplinas	horas	horas-aula
Op. 01/12 Libras I	25	30
Op. 02/12 Libras II	25	30
Op. 03/12 Análise Econômica e Financeira de Projetos	25	30
Op. 04/12 Gestão Estratégica	25	30
Op. 05/12 Empreendedorismo e Modelo de Negócios	25	30
Op. 06/12 Contabilidade de Custos	25	30
Tópicos Especiais em Prática Profissional e Formação Diversificada	ND*	ND*

(*) ND – Não determinada

DISCIPLINAS DO EIXO 12: PRÁTICA PROFISSIONAL E FORMAÇÃO DIVERSIFICADA

Quadro 109 - Apresentação da Disciplina: Contexto Social e Profissional do Engenheiro Eletricista

Disciplina 01/12: Contexto Social e Profissional do Engenheiro Eletricista		
Eixo: Humanas e Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia	Período: 1º	Característica: Não equalizada Já existente
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C19. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.		
CARGA HORÁRIA	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN



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

HORAS-AULA			HORAS	Teórica Obrigatória	Específica
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 engenharia; mercado de trabalho; ética e cidadania.					

Quadro 110 - Apresentação da Disciplina: Metodologia Científica

Disciplina 02/12: Metodologia Científica					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: 2º	Característica: Já existente Reestruturada	
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C19. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.					
CARGA HORÁRIA			HORAS	NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL		Teórica Obrigatória	Básica
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há		Não há			
Ementa: Conceito de ciência; pesquisa em ciência e tecnologia; tipos de conhecimento; epistemologia das ciências; métodos de pesquisa; a produção da pesquisa científica.					



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

Quadro 111 - Apresentação da Disciplina: Metodologia da Pesquisa

Disciplina 03/12: Metodologia da Pesquisa			
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada		Período: 8º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C19. 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	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	
30	---	30	25 h
PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS		
Metodologia Científica	Não há		
Ementa: Produção do trabalho técnico científico versando sobre o tema da área da engenharia de Engenharia Elétrica; aplicação dos conhecimentos sobre a produção de pesquisa científica: a questão, o problema e a escolha do método.			

Quadro 112 - Apresentação da Disciplina: Metodologia de Projetos

Disciplina 04/12: Metodologia de Projetos		
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada	Período: 2º	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C4. Conhecer e aplicar a teoria de circuitos elétricos como base para compreensão de sistemas elétricos e eletrônicos; C5. Manusear equipamentos e dispositivos elétricos; C6. Compreender, projetar e controlar sistemas de energia elétrica, sistemas eletrônicos analógicos, digitais e microcontrolados; C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de		



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

gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C19. 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	Teórico-prática Obrigatória	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
15	15	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Contexto Social e Profissional do Engenheiro Eletricista			Não há		
Ementa: Introdução à experimentação e ao desenvolvimento de protótipos e projetos, orientado à concepção, planejamento e construção de projetos experimentais.					

Quadro 113 - Apresentação da Disciplina: Libras I

Disciplina Op. 01/12: Libras I					
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada				Período: --	Característica: Já existente Reestruturada
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe.					
CARGA HORÁRIA				NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA			HORAS	Teórica Optativa	Específica
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Não há			Não há		



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

Ementa: Apresentação e discussão acerca dos aspectos identitários, sociais e culturais da comunidade surda, bem como dos aspectos linguísticos das línguas de sinais, em específico a LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais.

Quadro 114 - Apresentação da Disciplina: Libras II

Disciplina 02/12: Libras II							
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: --	Característica: Já existente Reestruturada			
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe.							
CARGA HORÁRIA			NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN			
HORAS-AULA		HORAS	Teórica Optativa	Específica			
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL					
30	---	30	25 h				
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS				
Libras I			Não há				

Ementa: Ensino da LIBRAS; teoria linguística e prática conversacional em LIBRAS.

Quadro 115 - Apresentação da Disciplina: Análise Econômica e Financeira de Projetos

Disciplina 03/12: Análise Econômica e Financeira de Projetos			
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada		Período: 10º	Característica: Já existente
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C18. Capacidade de liderança, de			



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

empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C19. 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	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Teórica Optativa	Profissionalizante
30	---	30	25 h	
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS	
Introdução a Econômica Contabilidade de Custos			Não há	
Ementa: Conceitos da Gestão de Projetos. Teoria dos Investimentos. Elaboração do Fluxo de Caixa. Juros compostos. Taxa de Desconto (Taxa Mínima de Atratividade). Técnicas de Análise de Investimentos: PayBack, Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Análise de Sensibilidade. Técnicas de Simulação.				

Quadro 116 - Apresentação da Disciplina: Gestão Estratégica

Disciplina 04/12: Gestão Estratégica				
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: A partir do 4º	Característica: Criado para o curso
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos, ambientais, políticos, sociais e culturais; C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C19. 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	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Teórica Optativa	Profissionalizante
30	---	30	25 h	



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

PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS
Não há	Não há

Ementa: Fundamentos da Estratégia Empresarial. Análise SWOT. Planejamento Estratégico. O *Balanced Scorecard* e suas perspectivas, o mapa estratégico, objetivos, indicadores, metas e iniciativas.

Quadro 117 - Apresentação da Disciplina: Empreendedorismo e Modelo de Negócios

Disciplina 05/12: Empreendedorismo e Modelo de Negócios			
Eixo: Prática Profissional e Formação Diversificada			Período: A partir do 4º
Competências e Habilidades: C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C19. Aplicar a criatividade e a visão crítica e reflexiva em relação à sua prática profissional.			Característica: Equalizada
CARGA HORÁRIA		NATUREZA	ÁREA DE FORMAÇÃO DCN
HORAS-AULA		HORAS	
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL	Teórica Optativa Profissionalizante
30	---	30	25 h
PRERREQUISITOS		CORREQUISITOS	
Não há		Não há	

Ementa: Empreendedorismo e Inovação. Contexto e Ecossistema Empreendedor. Competências Empreendedoras. Avaliação de Oportunidades. Ideação e Modelagem de Negócios.

Quadro 118 - Apresentação da Disciplina: Contabilidade de Custos

Disciplina Op 06/12: Contabilidade de Custos		
Eixo: Humanas e Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia		Período: 9º
Competências e Habilidades: C17. Abordar e solucionar problemas da engenharia elétrica considerando os aspectos humanos, éticos, econômicos,		



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

ambientais, políticos, sociais e culturais; C18. Capacidade de liderança, de empreendedorismo e de gerenciamento, sabendo trabalhar em equipe; C19. 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	Profissionalizante
TEORIA	PRÁTICA	TOTAL			
30	---	30	25 h		
PRERREQUISITOS			CORREQUISITOS		
Introdução a Econômica			Não há		

Ementa: Terminologia básica da Contabilidade de Custos; Sistemas de Custo por Absorção (Critérios de Rateio e Departamentalização); Custo Variável (ou Gerencial); Impacto dos sistemas de custo nos processos de decisão e na formação dos preços.

Em relação aos cursos de Engenharia, é importante destacar as atividades de laboratório e suas articulações com o desenvolvimento das competências e habilidades nelas propostas. Observa-se ainda que a legislação é taxativa ao estabelecer no §1º, art. 6º da Resolução CNE/CES nº 02/2019 que: “É obrigatória a existência das atividades de laboratório, tanto as necessárias para o desenvolvimento das competências gerais quanto das específicas, com o enfoque e a intensidade compatíveis com a habilitação ou com a ênfase do curso”.

Ressalta-se também que, apesar da flexibilização da carga horária das disciplinas dos conteúdos básicos, profissionais e específicos, nas Diretrizes Curriculares Nacionais (Art. 9º, § 1º da Resolução CNE/CES nº 02/2019) todas as habilitações do curso de Engenharia devem contemplar os seguintes conteúdos básicos: Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciência dos Materiais; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística; Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Física; Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica; Química.



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

4.4.1 Quadros-síntese da Estrutura Curricular

Quadro 119 - 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	2500	3000	69,44
2	Disciplinas optativas	275	300	6,94
3	Atividades Complementares	287,5	345	7,99
4	Ações de Extensão	362,5	435	10,07
5	Projeto Final de Curso			
6	Atividade de PFC1	12,5	15	0,35
7	Atividade de PFC2	12,5	15	0,35
8	Estágio Curricular Obrigatório	162,5	195	4,51
9	Atividade de Estágio Supervisionado	12,5	15	0,35
	Carga horária total do curso	3600	4320	100



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

Quadro 120 - Distribuição de Carga Horária Obrigatória por Eixo

Eixo	Denominação	CH Obrigatória (horas)	CH Obrigatória (horas-aula)	Percentual do total (%)
1	Matemática	425	510	17
2	Física e Química	225	270	9
3	Computação e Matemática Aplicada	150	180	6
4	Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia	150	180	6
5	Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos	275	330	11
6	Fundamentos Gerais da Engenharia Elétrica	225	270	9
7	Conversão de Energia	200	240	8
8	Eletrônica	300	360	12
9	Controle e Automação	175	210	7
10	Sistemas de Energia	200	240	8
11	Telecomunicações	75	90	3
12	Prática Profissional e Formação Diversificada	100	120	4
Carga horária obrigatória do curso		2500	3000	100



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO
Quadro 121 - Disciplinas Optativas

Nº	Disciplinas Optativas	T	P	Carga Horária Horas/aula	Carga Horária Horas	Prereq.	Correq.
Op. 01/3	Informática Aplicada à Engenharia	X	X	60	50	01/3, 03/3	Não há
Op. 02/3	Análise e Programação Orientada a Objetos	X		60	50	02/3, 04/3	Não há
Op. 01/4	Relações Étnico-Raciais, Gênero e Diversidades	X		30	25	Não há	Não há
Op. 01/5	Compatibilidade Eletromagnética	X		60	50	06/5	Não há
Op. 01/7	Acionamentos Elétricos		X	30	25	Não há	04/7
Op. 02/7	Eficiência Energética em Máquinas Elétricas	X		30	25	04/7	Não há
Op. 03/7	Dinâmica de Máquinas Elétricas	X		30	25	04/7	Não há
Op. 01/8	Projetos Eletrônicos	X		30	25	Não há	Não há
Op. 02/8	Eletrônica de Potência II	X		30	25	07/8	Não há
Op. 01/9	Automação Industrial	X	X	60	50	02/9, 04/9	Não há
Op. 02/9	Sistemas Inteligentes	X	X	60	50	Não há	Não há
Op. 03/9	Sistemas de Controle Digital	X		30	25	02/9, 03/9	Não há
Op. 04/9	Redes Industriais	X		30	25	05/8	Não há
Op. 05/9	Fundamentos de Robótica	X	X	60	50	02/9, 04/9	Não há
Op. 01/10	Centrais Elétricas	X		30	25	08/6	05/7
Op. 02/10	Energia Solar Fotovoltaica	X		30	25	Não há	07/8
Op. 03/10	Energia Eólica	X		30	25	Não há	05/7, 02/10
Op. 04/10	Redes Elétricas Inteligentes	X		30	25	Não há	07/8
Op. 05/10	Mobilidade Elétrica	X		30	25	Não há	05/7, 07/8



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

Op. 06/10	Qualidade de Energia Elétrica	X	60	50	01/10	07/8
Op. 07/10	Equipamentos Elétricos	X	60	50	06/6	Não há
Op. 08/10	Planejamento e Controle da Operação	X	60	50	Não há	02/10
Op. 09/10	Subestações Elétricas	X	60	50	01/10	Não há
Op. 10/10	Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia Elétrica	X	60	50	01/10	Não há
Op. 11/10	Coordenação de Isolamento Elétrico	X	60	50	01/10	Não há
Op. 12/10	Técnicas de Alta Tensão	X	60	50	01/10	Não há
Op. 13/10	Aterramentos Elétricos	X	30	25	06/6	Não há
Op. 01/11	Guias de onda e antenas	X	30	25	06/5	Não há
Op. 01/12	Libras I	X	30	25	Não há	Não há
Op. 02/12	Libras II	X	30	25	Op. 01/12	Não há
Op. 03/12	Análise Econômica e Financeira de Projetos	X	30	25	05/4, Op. 06/12	Não há
Op. 04/12	Gestão Estratégica	X	30	25	Não há	Não há
Op. 05/12	Empreendedorismo e Modelo de Negócios	X	30	25	Não há	Não há
Op. 06/12	Contabilidade de Custos	X	30	25	05/4	Não há



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

Quadro 122 - Relação de Disciplinas por Período, Pré-requisitos e Co-requisitos

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	Não há	Não há
	02/1	Geometria Analítica e Álgebra Linear	X		60	50	Não há	Não há
	01/2	Química Básica	X		30	25	Não há	Não há
	02/2	Laboratório de Química		X	30	25	Não há	01/2
	01/6	Desenho Técnico Computacional	X	X	60	50	Não há	Não há
	01/12	Contexto Social e Profissional do Engenheiro Eletricista	X		30	25	Não há	Não há
	01/3	Programação de Computadores I	X		30	25	Não há	Não há
	03/3	Laboratório de Programação de Computadores I		X	30	25	Não há	01/3
		Optativas			0	0		
Total no semestre					360	300		
Acumulado					360	300		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)



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

(continuação do Quadro 122)

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	Não há
	04/1	Cálculo com Funções de Várias Variáveis I	X		60	50	01/1, 02/1	Não há
	01/5	Circuitos Elétricos I	X		60	50	Não há	03/1
	02/12	Metodologia Científica	X		30	25	Não há	Não há
	03/2	Fundamentos de Mecânica	X		60	50	01/1, 02/1	Não há
	04/12	Metodologia de Projetos	X	X	30	25	01/12	Não há
	02/3	Programação de Computadores II	X		30	25	01/3, 03/3	04/3
	04/3	Laboratório de Programação de Computadores II		X	30	25	Não há	02/3
		Optativas			0	0		
Total no semestre					360	300		
Acumulado					720	600		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)



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

(continuação do Quadro 122)

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	Não há
	06/1	Equações Diferenciais Ordinárias	X		60	50	03/1, 04/1	Não há
	04/2	Fundamentos de OFT	X		60	50	03/2	06/1, 05/2
	05/2	Física Experimental (MOFT)		X	30	25	03/2	04/2
	02/5	Circuitos Elétricos II	X		60	50	01/5	Não há
	03/5	Laboratório de Circuitos Elétricos I		X	30	25	Não há	02/5
	05/4	Introdução à Economia	X		30	25	Não há	Não há
	03/4	Introdução à Engenharia de Segurança	X		30	25	Ter integralizada no mínimo 12 créditos (180 ha)	Não há
		Optativas			0	0		
Total no semestre					360	300		
Acumulado					1080	900		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)



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

(continuação do Quadro 122)

Período	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq.	Correq.
4º	07/1	Equações Diferenciais Parciais	X		60	50	06/1	Não há
	06/2	Fundamentos de Eletromagnetismo	X		60	50	04/2, 05/1	Não há
	03/6	Fundamentos e Tecnologia de Materiais Elétricos	X		30	25	Não há	Não há
	02/6	Fundamentos de Resistência dos Materiais	X		30	25	Não há	Não há
	04/5	Circuitos Elétricos III	X		60	50	02/5	Não há
	05/5	Laboratório de Circuitos Elétricos II		X	30	25	Não há	04/5
	01/8	Eletrônica Analógica I	X		60	50	02/5	Não há
	02/8	Laboratório de Eletrônica Analógica I		X	30	25	Não há	01/8
		Optativas			0	0		
Total no semestre					360	300		
Acumulado					1440	1200		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)



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

(continuação do Quadro 122)

Período	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq.	Correq.
5º	04/6	Medidas Elétricas	X		30	25	01/5	Não há
	05/6	Laboratório de Medidas Elétricas		X	30	25	Não há	04/6
	06/5	Eletromagnetismo	X		60	50	05/1	06/1, 06/2
	07/5	Laboratório de Eletromagnetismo		X	30	25	Não há	06/5
	05/3	Métodos Numéricos Computacionais	X		60	50	01/3, 03/3	06/1
	01/4	Filosofia da Tecnologia	X		30	25	Não há	Não há
	03/8	Eletrônica Analógica II	X		30	25	01/8	Não há
	04/8	Laboratório de Eletrônica Analógica II		X	30	25	02/8	03/8
	06/6	Instalações Elétricas	X		30	25	02/5	Não há
	07/6	Laboratório de Instalações Elétricas		X	30	25	Não há	06/6
		Optativas			0	0		
Total no semestre					360	300		
Acumulado					1800	1500		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)



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

(continuação do Quadro 122)

Período	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq.	Correq.
6º	08/6	Fenômenos de Transportes	X	X	30	25	Não há	04/2
	01/7	Conversão de Energia	X		60	50	02/5, 06/5	Não há
	05/8	Eletrônica Digital	X		60	50	Não há	01/8
	06/8	Laboratório de Eletrônica Digital		X	30	25	Não há	05/8
	08/1	Estatística	X		60	50	03/1	Não há
	01/9	Análise de Sistemas Lineares	X		60	50	06/1, 04/5	Não há
	04/9	Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis	X		30	25	Não há	03/8, 05/8, 05/9
	05/9	Laboratório de Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis		X	30	25	Não há	04/9
		Optativas			0	0		
Total no semestre					360	300		
Acumulado					2160	1800		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)



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

(continuação do Quadro 122)

Período	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq.	Correq.
7º	02/7	Máquinas Elétricas I	X		30	25	01/7	Não há
	03/7	Laboratório de Máquinas Elétricas I		X	30	25	Não há	02/7
	04/7	Máquinas Elétricas II	X		60	50	01/7	Não há
	01/10	Sistemas Elétricos de Potência I	X		60	50	02/5	Não há
	02/9	Controle de Processos	X		60	50	01/9	Não há
	03/9	Laboratório de Análise e Controle de Processos		X	30	25	Não há	02/9
		Optativas			30	25		
Total no semestre					270+30*	225+25*		
Acumulado					2430+30**	2025+25**		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

*Optativas no semestre

**Optativas acumuladas



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

(continuação do Quadro 122)

Período	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq.	Correq.
8º	05/7	Máquinas Elétricas III	X		30	25	Não há	04/7
	06/7	Laboratório de Máquinas Elétricas II		X	30	25	Não há	05/7
	07/8	Eletrônica de Potência I	X		60	50	03/8	Não há
	01/11	Sistema de Comunicação	X		30	25	06/5	Não há
	03/12	Metodologia da Pesquisa	X		30	25	02/12	Não há
	02/10	Sistemas Elétricos de Potência II	X		60	50	01/10	Não há
		Optativas			60	50		
Total no semestre					240+60*	200+50*		
Acumulado					2670+90**	2225+75**		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

*Optativas no semestre

**Optativas acumuladas



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

(continuação do Quadro 122)

Período	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq.	Correq.
9º	03/11	Transmissão e Recepção de Sinais	X		30	25	01/11	Não há
	04/10	Proteção de Sistemas Elétricos	X		60	50	01/10	Não há
	09/8	Laboratório de Sistemas Microcontrolados		X	30	25	Não há	05/8
	03/10	Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	X		60	50	01/10	Não há
	08/8	Laboratório de Eletrônica de Potência I		X	30	25	Não há	07/8
	02/11	Laboratório de Sistema de Comunicação		X	30	25	Não há	01/11
		Optativas			60	50		
Total no semestre					240+60*	200+50*		
Acumulado					2910+150**	2425+125**		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

*Optativas no semestre

**Optativas acumuladas



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

(continuação do Quadro 122)

Período	Nº	Nome da disciplina	T	P	Carga Horária Horas/ aula	Carga horária Horas	Prerreq.	Correq.
10º	06/4	Gestão Ambiental	X		30	25	Não há	Não há
	04/4	Psicologia Aplicada às Organizações	X		30	25	Não há	Não há
	02/4	Introdução à Sociologia	X		30	25	Não há	Não há
		Optativas			180	150		
Total no semestre					90+180*	75+150*		
Acumulado					3000+330**	2500+275**		

Legenda: (T = Teórica; P = Prática)

*Optativas no semestre

**Optativas acumuladas

Quadro 123 - Matriz Curricular

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA - CEFET-MG - CAMPUS NEPOMUCENO																																				
1º P			2º P			3º P			4º P			5º P			6º P			7º P			8º P			9º P			10º P									
	Teor	Prat	Total		Teor	Prat	Total		Teor	Prat	Total		Teor	Prat	Total		Teor	Prat	Total		Teor	Prat	Total		Teor	Prat	Total		Teor	Prat	Total					
1 - Cálculo com Funções de uma Variável Real	P.1	09 – Integração e Séries		P.9	17 – Cálculo com Funções de Várias Variáveis II		P.18	25 – Equações Diferenciais Parciais		P.11	33 – Medidas Elétricas		C.19	43 – Fenômenos de Transportes		P.44	51 – Máquinas Elétricas I		C.53	58 – Máquinas Elétricas III		P.61	65 – Transmissão e Recepção de Sinais			72 – Gestão Ambiental										
90 0 90		60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		30 0 30				20 10 30			30 0 30		30 0 30		30 0 30		30 0 30		30 0 30		30 0 30		30 0 30		30 0 30					
2 – Geometria Analítica e Álgebra Linear	P.1	10 – Cálculo com Funções de Várias Variáveis I		P.9	18 – Equações Diferenciais Ordinárias		P.19	26 – Fundamentos de Eletromagnetismo		C.33	34 – Laboratório de Medidas Elétricas		P.21	44 – Conversão de Energia		C.51	52 – Laboratório de Máquinas Elétricas I		C.58	59 – Laboratório de Máquinas Elétricas II		P.54	66 – Proteção de Sistemas Elétricos			73 – Psicologia Aplicada às Organizações										
60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		0 30 30				60 0 60		0 30 30		0 30 30		0 30 30		60 0 60		60 0 60		30 0 30		30 0 30		30 0 30						
03 – Química Básica	C.9	11 – Circuitos Elétricos I		P.13	19 – Fundamentos de OFT		C.18	27 – Fundamentos e Tecnologia de Materiais Elétricos		C.20	30 0 30		P.17	35 – Eletromagnetismo		C.31	45 – Eletrônica Digital		P.44	53 – Máquinas Elétricas II		P.39	60 – Eletrônica de Potência I		P.54	67 – Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica			74 – Introdução à Sociologia							
30 0 30		60 0 60		60 0 60		60 0 60		30 0 30						60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		30 0 30		30 0 30		30 0 30						
C.3	04 – Laboratório de Química			12 – Metodologia Científica		P.13	20 – Física Experimental (MOFT)		C.19	28 – Fundamentos de Resistência dos Materiais		P.21	36 – Laboratório de Eletromagnetismo		C.35	46 – Laboratório de Eletrônica Digital		P.21	54 – Sistemas Elétricos de Potência I		P.35	61 – Sistemas de Comunicação		C.45	68 – Laboratório de Sistemas Microcontrolados			75 – Optativa								
0 30 30				30 0 30		0 30 30		0 30 30		30 0 30		60 0 60		0 30 30		60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		0 30 30		0 30 30		270 hs						
05 – Desenho Técnico Computacional	P.1	13 – Fundamentos de Mecânica		P.2	21 – Circuitos Elétricos II		P.11	29 – Circuitos Elétricos III		P.21	37 – Métodos Numéricos Computacionais		P.7	47 – Estatística		P.9	55 – Controle de Processos		P.46	62 – Metodologia da Pesquisa		C.60	69 – Laboratório de Eletrônica de Potência I			Obrigatórias: 90										
30 30 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		60 0 60		30 0 30		0 30 30		0 30 30		0 30 30		0 30 30		0 30 30						
06 – Contexto Social e Profissional do Engenheiro Eletricista	P.6	14 – Metodologia de Projetos		C.21	22 – Laboratório de Circuitos Elétricos I		0 30 30		C.29	30 – Laboratório de Circuitos Elétricos II		0 30 30		30 0 30		38 – Filosofia da Tecnologia		P.18	48 – Análise de Sistemas Lineares		C.55	56 – Laboratório de Análise e Controle de Processos		P.54	63 – Sistemas Elétricos de Potência II		C.61	70 – Laboratório de Sistema de Comunicação			Obrigatórias: 270		Obrigatórias: 240		Obrigatórias: 240	
30 0 30		15 15 30		15 15 30		0 30 30		0 30 30		0 30 30		60 0 60		60 0 60		30 0 30		P.29	49 – Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis		C.45	57 – Optativa		P.12	64 – Optativa		X X 60		X X 60		300 hs		300 hs		300 hs	
07 – Programação de Computadores I	P.7	15 – Programação de Computadores II		C.16	23 – Introdução à Economia		P.8	31 – Eletrônica Analógica I		P.31	39 – Eletrônica Analógica II		P.21	40 – Laboratório de Eletrônica Analógica II		P.32	48 – Análise de Sistemas Lineares		P.29	56 – Laboratório de Análise e Controle de Processos		P.46	65 – Controle de Processos		C.55	71 – Optativa										
30 0 30		30 0 30		30 0 30		30 0 30		60 0 60		30 0 30		60 0 60		30 0 30		30 0 30		C.39	49 – Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis		C.50	57 – Optativa		P.12	66 – Optativa		X X 60		X X 60		300 hs		300 hs		300 hs	
C.7	08 – Laboratório de Programação de Computadores I			C.15	16 – Laboratório de Programação de Computadores II		0 30 30		24 – Introdução à Engenharia de Segurança		C.31	32 – Laboratório de Eletrônica Analógica I		P.21	41 – Instalações Elétricas		C.41	42 – Laboratório de Instalações Elétricas		P.21	43 – Fenômenos de Transportes		P.44	51 – Máquinas Elétricas I		C.53	72 – Gestão Ambiental									
0 30 30		0 30 30		0 30 30		360 hs		360 hs		360 hs		360 hs		360 hs		360 hs		0 30 30		0 30 30		0 30 30		0 30 30		0 30 30		0 30 30		0 30 30		0 30 30				
CH Obrigatória 3000												CH Opcionalas 330												Legenda:			Exo 1: Matemática			Exo 7: Conversão de Energia						
CH Opcionalas 330																								Exo 2: Física e Química			Exo 8: Eletrônica									
																								Exo 9: Controle e Automação			Exo 10: Sistemas de Energia									
																								Exo 11: Telecomunicações			Exo 12: Prática Profissional e Integração Curricular									



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO
Quadro 124 - Matriz Curricular (Ênfases/Optativas)

7º P			8º P			9º P			10º P		
Teor	Prat	Total	Teor	Prat	Total	Teor	Prat	Total	Teor	Prat	Total
P:41 Aterramentos Elétricos	C:60 Energia Solar Fotovoltaica	P:49 P:55 Automação Industrial	P:23 Contabilidade de Custos	P:23 Contabilidade de Custos	P:23 Análise econômica e financeira de projetos	P:23 Análise econômica e financeira de projetos					
30 0 30	30 0 30	45 15 60	30 0 30	30 0 30	30 0 30	30 0 30					
C:58 C:63 Energia Eólica	P:53 Eficiência Energética em Máquinas Elétricas	P:55 P:56 Sistemas de Controle Digital	P:54 C:60 Qualidade de Energia Elétrica	P:43 C:53 Centrais Elétricas	C:60 Redes Elétricas Inteligentes	P:45 Redes industriais					
30 0 30	30 0 30	30 0 30	30 0 30	30 0 30	30 0 30	30 0 30					
Legenda											
Comum às ênfases											
Eficiência Energética											
Automação Industrial											



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

Quadro 125 - Relação entre as Competências do Egresso e as Disciplinas

Disciplinas	Competências (relacionadas no Item 4.1)																				
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
1º Período																					
Cálculo com Funções de uma Variável Real	X																				
Geometria Analítica e Álgebra Linear	X																				
Química Básica	X	X																			
Lab. de Química	X	X																			
Desenho Técnico Computacional		X	X																		
Contexto Social e Profissional do Engenheiro Eletricista																	X	X	X		
Programação de Computadores I			X																		
Lab. de Programação de Computadores I			X																		



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

(continuação do Quadro 125)

Disciplinas	Competências (relacionadas no Item 4.1)																				
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C1	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
2º Período																					
Integração e Séries	X																				
Cálculo com Funções de Várias Variáveis I	X																				
Circuitos Elétricos I		X		X																	
Metodologia Científica																		X		X	
Fundamentos de Mecânica	X																				
Metodologia de Projetos				X	X	X												X	X	X	
Programação de Computadores II				X																	
Lab. Programação de Computadores II				X																	



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

(continuação do Quadro 125)

Disciplinas	Competências (relacionadas no Item 4.1)																				
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
3º Período																					
Cálculo com Funções de Várias Variáveis II	X																				
Equações Diferenciais Ordinárias	X																				
Fundamentos de OFT	X	X									X										
Física Experimental MOFT	X	X									X										
Circuitos Elétricos II		X		X																	
Lab. de Circuitos Elétricos I		X		X	X	X			X												
Introdução à Economia																	X	X	X		
Introdução à Engenharia de Segurança																	X		X		



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

(continuação do Quadro 125)

Disciplinas	Competências (relacionadas no Item 4.1)																				
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
4º Período																					
Equações Diferenciais Parciais	X																				
Fundamentos de Eletromagnetismo	X			X		X	X														
Fundamentos e Tecnologia de Materiais Elétricos		X				X					X										
Fundamentos de Resistência dos Materiais		X																			
Circuitos Elétricos III			X	X																	
Lab. de Circuitos Elétricos II			X	X	X																
Eletrônica Analógica I				X		X					X										
Lab. de Eletrônica Analógica I				X	X	X					X										



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

(continuação do Quadro 125)

Disciplinas	Competências (relacionadas no Item 4.1)																				
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
5º Período																					
Medidas Elétricas		X		X		X															
Lab. de Medidas Elétricas		X		X	X	X															
Eletromagnetismo				X		X	X	X	X												
Lab. de Eletromagnetismo			X	X		X	X	X	X												
Métodos Numéricos Computacionais	X		X																		
Filosofia da Tecnologia																		X		X	
Eletrônica Analógica II				X		X										X					
Lab. de Eletrônica Analógica II				X	X	X									X						
Instalações Elétricas																				X	X
Lab. de Instalações Elétricas					X																



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

(continuação do Quadro 125)

Disciplinas	Competências (relacionadas no Item 4.1)																				
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
6º Período																					
Fenômenos de Transportes		X																			
Conversão de Energia				X		X	X	X	X	X											
Eletrônica Digital			X	X		x								X							
Lab. de Eletrônica Digital			X	X	X	X								X							
Estatística	X								X												
Análise de Sistemas Lineares			X			X									X	X		X			
Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis			X	X		X											X	X			
Lab. de Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis			X	X	X	X											X	X			



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

(continuação do Quadro 125)

Disciplinas	Competências (relacionadas no Item 4.1)																				
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
7º Período																					
Máquinas Elétricas I				X		X	X	X	X	X											
Lab. de Máquinas Elétricas I				X	X	X	X	X	X	X											
Máquinas Elétricas II				X		X	X	X	X	X											
Sistemas Elétricos de Potência I				X		X				X											
Controle de Processos			X			X									X	X	X	X			
Lab. de Análise e Controle de Processos			X		X	X									X	X	X	X			



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

(continuação do Quadro 125)

Disciplinas	Competências (relacionadas no Item 4.1)																				
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
8º Período																					
Máquinas Elétricas III				X		X	X	X	X	X											
Lab. de Máquinas Elétricas II				X	X	X	X	X	X	X											
Eletrônica de Potência I			X	X		X			X	X	X										
Sistema de Comunicação			X	X		X								X							
Metodologia da Pesquisa																		X		X	
Sistemas Elétricos de Potência II				X		X			X												



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

(continuação do Quadro 125)

Disciplinas	Competências (relacionadas no Item 4.1)																				
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
9º Período																					
Transmissão e Recepção de Sinais					X									X							
Proteção de Sistemas Elétricos				X		X			X												
Lab. de sistemas microcontrolados			X	X	X	X															
Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica				X		X				X											
Lab. de Eletrônica de Potência I			X	X	X	X			X	X	X										
Lab. de Sistema de Comunicação			X	X	X	X							X								



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

(continuação do Quadro 125)

Disciplinas	Competências (relacionadas no Item 4.1)																				
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
10º Período																					
Gestão Ambiental																	X	X	X		
Psicologia Aplicada às Organizações																	X	X	X		
Introdução à Sociologia																	X	X	X		



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

4.5 Avaliação do processo de ensino-aprendizagem

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.

Quanto aos sujeitos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem, docentes, discentes e técnico-administrativos fazem parte de uma rede de relações na qual a produção do conhecimento é resultado desta dinâmica. O estudante é alguém que tem uma história, que traz expectativas e valores com relação ao mundo e ao seu próprio futuro. É alguém que se encontra em processo de tornar-se, que não sai do mundo social quando ingressa na escola, mas que traduz o mundo em seu processo de aprender. Nesse sentido, a aprendizagem pode partir do estudante que deve ser instigado a lidar com os desafios e situações reais.

O docente, enquanto sujeito deste processo, é também alguém que investiga, que questiona, que aprende. O docente que não admite a possibilidade de não saber e, portanto, não assume a postura de aprender e renovar-se constantemente, dificilmente terá condições de possibilitar que seu estudante desenvolva estas capacidades. Assim, a necessidade de promover um sujeito politicamente preparado para atuar no mundo contemporâneo, capaz de construir seu projeto de vida, de contribuir para uma sociedade melhor será resultado desta interação de sujeitos que na escola constitui o elo básico de sua atividade. Um projeto pedagógico atinge as pessoas, vai ao encontro delas, precisa que elas se coloquem como sujeitos de sua realização. No conjunto dessas relações, espera-se que o processo de emancipação seja possibilitado, que a competência para a cidadania seja construída. 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 deste processo.



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

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 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, procedimentos e atitudes por parte dos estudantes.

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.

As Normas Acadêmicas dos Curso de Graduação do CEFET-MG, (se baseiam nas Resoluções CEPE- 012/07, de 15/03/07, CEPE – 032/19, de 16/12/2019 e CGRAD – 52/20, de 03/11/2020), em seu Art. 60º, coloca 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



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

0 e 100, como indicado na resolução supracitada, a conscientização e capacitação dos professores são vitais.

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 entre outros.

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.

Salienta-se que, para os Cursos de Engenharia, conforme Resolução CNE/CES nº 02/2019, a avaliação além de contínua e diversificada, levará em consideração o desenvolvimento das competências e habilidades estabelecidas no PPC do Curso.

4.6 Políticas Institucionais no âmbito do curso

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

As Políticas de ensino, pesquisa e extensão do Curso de Engenharia Elétrica do Campus Nepomuceno se baseiam em princípios que coadunam ao PDI do CEFET-MG, sendo estes:

- Concepção de educação como direito social e bem público
- Compromisso com o diálogo permanente com a atuação integrada, de forma crítica, às demandas locais, regionais, nacionais e internacionais, e com as determinações legais, à luz das condições de sustentabilidade ambiental, socioeconômica e cultural e das características da contemporaneidade;
- Compromisso com a qualidade social, ou seja, com a educabilidade dos estudantes, professores e técnicos administrativos como sujeitos sócio-históricos que podem contribuir para uma formação social brasileira mais democrática e com



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

rejeição às formas de exclusão e exploração, particularmente, no setor educacional;

- Melhoria das condições gerais da instituição, de forma que ela se torne cada vez mais uma Instituição de excelência para o exercício profissional de seus servidores e a construção da trajetória acadêmico-social de seus estudantes;
- Valorização da inovação tecnológica como meio para o alcance da função social e dos objetivos institucionais;
- Valorização do caráter humanista e tecnológico da Instituição, em prol da educação tecnológica, da promoção da cidadania e da inclusão social, com a rejeição de políticas e práticas de exclusão;
- Processos formativos balizados pela integração entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura;
- Consideração do caráter plural e contraditório que permeia as políticas e práticas institucionais próprias de uma instituição universitária verticalizada e, no ensino, na pesquisa e na extensão, com atuação no Estado de Minas Gerais;
- Articulação própria de instituição universitária entre as áreas do ensino, da pesquisa, da extensão e da administração e entre os componentes internos de cada uma;
- Articulação entre a educação profissional técnica de nível médio, a graduação e a pós-graduação, fortalecendo a verticalização institucional;
- Reconhecimento das diversidades dos sujeitos, respeitando-se: a pluralidade de valores e universos culturais; as deficiências e as necessidades educacionais especiais; e a diversidade étnica, de gênero, de orientação sexual e de condição socioeconômica;
- Consideração das condições humanas e simbólicas na definição e materialização da política institucional;
- Valorização dos servidores, dos estudantes, da cultura e dos conhecimentos historicamente construídos na trajetória centenária do CEFET-MG como os maiores patrimônios da Instituição;



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

- Valorização da divulgação interna e externa de informações institucionais de caráter geral, incluídas as administrativas, acadêmicas e técnico-científicas, observadas condições de liberdade de expressão, de propriedade intelectual e segurança informacional;
- Produção e utilização de soluções tecnológicas para o aprimoramento do alcance das finalidades e objetivos institucionais;
- Democratização e transparência político-administrativa da gestão e continua autoavaliação institucional, com ênfase na qualidade social da atuação institucional;
- Gestão participativa com respeito à discussão coletiva e às instâncias deliberativas;
- Valorização das identidades regionais da Instituição, em suas políticas e práticas
- Reconhecimento da importância de infraestrutura física e acadêmica na consecução das políticas e práticas, em organicidade com as finalidades e objetivos institucionais;
- Administração balizada pelo equilíbrio entre custo-benefício, custo-efetividade e custo de oportunidade, à luz da função socioeducativa da Instituição.

Assim a dinâmica do curso está direcionada para a melhoria do ensino, da pesquisa, da extensão e da inovação, considerando o caráter inter e multidisciplinar dos processos de ensino e aprendizagem. Inclui a adoção de práticas pedagógicas compatíveis com a realidade econômica social e cultural do estudante, em consonância com a pesquisa e a extensão. As atividades previstas deverão possibilitar aos sujeitos envolvidos no processo de construção de conhecimento o desenvolvimento de seus conhecimentos e habilidades, salientando-se a capacidade de elaboração de soluções inovadoras nos campos da ciência, da cultura, da tecnologia e do setor produtivo. Isso com o compromisso contínuo com a responsabilidade ambiental e o desenvolvimento inclusivo e sustentável nos âmbitos científico-tecnológico, socioeconômico e cultural, tal como previsto na função social da Instituição. Esse compromisso se estende a todos os demais programas gerais.

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



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

- 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.



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

4.6.2 Política de integração das ações de extensão

A curricularização da extensão é o processo de tornar as atividades de extensão como parte obrigatória da carga horária dos cursos de graduação visando valorizar e integrar à matriz curricular determinada pela Resolução MEC/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018 e Resolução CEPE-03/22, de 31 de maio de 2022 que regulamenta a integração das ações de extensão nos Cursos de Graduação CEFET-MG. Assim, as atividades acadêmicas de extensão do curso de Engenharia Elétrica, se dão a partir dos componentes curriculares, vinculando-se à formação dos estudantes, conforme estabelecido neste PPC.

A extensão no curso é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.

Partindo da premissa de que as ações de extensão podem se originar a partir de solicitação da sociedade ou podem ser de iniciativa de qualquer setor da instituição, o curso propõe se organizar em cinco modalidades de ações, a saber: Programa; Projeto; Curso; Evento.

Programa:

- o Conjunto articulado de projetos e outras ações de extensão, tais como, cursos e eventos;
- o Caráter orgânico-institucional e interdisciplinar, bem como orientação para um objetivo comum;
- o É executado a médio e longo prazo.

Projeto de Extensão:

- o Constitui um conjunto de atividades de caráter educativo, social, cultural, científico e tecnológico;
- o Possui objetivo específico e prazo determinado, podendo ser isolado ou vinculado a um programa de extensão.



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

Curso de Extensão:

- o Constitui uma ação pedagógica de caráter teórico e/ou prático, com participação de forma presencial, semipresencial ou a distância;
- o Possui planejamento, organização, critérios de avaliação definidos e com prazo determinado;
- o Pode ser isolado ou vinculado a um programa de extensão.

Modalidades de Cursos:

- o Iniciação: objetiva oferecer noções introdutórias em área específica do conhecimento.
- o Atualização: objetiva atualizar conhecimentos ou técnicas em área específica do conhecimento.
- o Treinamento: objetiva qualificar e capacitar em atividades profissionais específicas.
- o Especialização: pós-graduação lato sensu.
- o Preparatório: voltado à formação complementar.

Eventos de Extensão:

- o Constitui em ação de apresentação pública ou para público específico de conhecimento ou produto desenvolvido;
- o Em particular, produto cultural, artístico, esportivo, científico ou tecnológico;
- o Possui prazo determinado, podendo ser isolado ou vinculado a um programa de extensão.

Esta forma de organização permite a interação dialógica da comunidade acadêmica com a sociedade por meio da troca de conhecimentos, da participação e do contato com as questões complexas contemporâneas presentes no contexto social; a formação cidadã dos estudantes, marcada e constituída pela vivência dos seus conhecimentos, que, de modo interprofissional e interdisciplinar, seja valorizada e integrada à matriz curricular; a produção



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

de mudanças na própria instituição superior e nos demais setores da sociedade, a partir da construção e aplicação de conhecimentos, bem como por outras atividades acadêmicas e sociais; a articulação entre ensino/extensão/pesquisa, ancorada em processo pedagógico único, interdisciplinar, político educacional, cultural, científico e tecnológico.

Visando atender as novas DCN's que estabelecem a obrigatoriedade da integralização de 10% da carga horária total do curso como atividades de extensão, vale a pena destacar as atividades que necessariamente são classificadas como extensão. Esse destaque se faz necessário, pois, atividades como Empresa Junior e o Núcleo de Inovação, Empreendedorismo e Tecnologia (NIETEC) tem como objetivo a indução de inovações por meio da interação entre atores da Tríplice Hélice (academia, empresas e setor público) por meio da geração de projetos cooperativos que atendam demandas ligadas à inovação tecnológica, promovendo um ambiente indutor de inovações e de ações empreendedoras que conecte as potencialidades do CEFET-MG Nepomuceno com as necessidades do mercado. e Prática Docente Externa são exemplos de atividades que condicionalmente podem ser consideradas extensão, ou seja, são atividades de natureza versátil podendo ou não atender os requisitos de serem classificadas como extensão. Em suma, a extensão é definida como sendo a expansão do conhecimento científico para além dos muros da instituição, seu intuito é a troca de saberes com a comunidade, e, embora, os exemplos dados contenham viés extensionista, eles podem ficar à margem de tal classificação, por motivos de servirem, muitas vezes, a interesses considerados particulares e não ao interesse coletivo da comunidade externa.

Nessas condições, segue uma lista das atividades obrigatoriamente classificadas como extensão:

- **Projetos Culturais:** A título de exemplo, anualmente, o CEFET-MG promove o ArtCult, festival interno de Arte e Cultura, embora seja interno, o mesmo conta ativamente com a participação da comunidade externa, tanto para fornecer cursos e oficinas, quanto para participar como ouvinte dos mesmos, outro exemplo consiste no clube de leitura, também interno, mas, aberto à comunidade.
- **Atuação na organização** de eventos que promovam o CEFET-MG junto à Sociedade. Diversas são as oportunidades da participação nesse tipo de



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

divulgação, desde ir às escolas divulgar o vestibular do CEFET-MG até apresentar projetos em feiras culturais, comerciais e mesmo científicas, essas últimas realizadas tanto em escolas quanto em universidades.

- Outra atividade classificada como totalmente extensionista é a **participação em ONG's**. ONG é a abreviação de organização não governamental, essas organizações consistem em grupos de pessoas que, por boa vontade, se dedicam a tentar amenizar problemas tanto sociais quanto ambientais. Dentro do campus Nepomuceno do CEFET-MG ainda não há ONG's, mas, seu viés extensionista deve ficar registrado.
- **Trabalhos Sociais vinculados ao CEFET-MG** são outro exemplo de atividade classificada obrigatoriamente como extensão. Ainda não se tem a existência de um projeto como essa finalidade, mas, seu viés extensionista deve ficar registrado.
- **O serviço voluntário em Eleições**, sejam elas para direção de campus, coordenação de curso ou chefia de departamento também pode ser enquadrado como extensão.
- **Treinamentos, na área de engenharia elétrica, ministrados para a comunidade** também se enquadram como projeto de extensão.
- **Grupo PET Engenharia Elétrica**, o PET Engenharia Elétrica é composto por discentes, com tutoria de um docente e cotutoria de até três docentes. Esses estudantes são orientados sob o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. O objetivo do grupo é estimular os estudantes do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica quanto a sua formação acadêmica e profissional, apresentando para tanto a diversidade de áreas contempladas pelo curso e aprofundando conhecimentos em determinados eixos por meio da pesquisa e extensão, desenvolvendo desse modo a relação acadêmica/social por meio da capacitação e da disseminação do conhecimento a população externa ao CEFET-MG, colocando-o em prática e gerando benefícios à sociedade. Os estudantes envolvidos no programa realizam minicursos voltados a capacitação da população residente em Nepomuceno e região, proporcionando assim conhecimentos simples e aplicáveis nas diversas áreas contempladas pelo curso



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

de Engenharia Elétrica, indo ao encontro da comunidade com o objetivo de otimizar a eficiência e segurança no uso da energia elétrica em residências, alertando sobre os principais aparelhos consumidores e elaborando sugestões para redução do consumo. Adicionalmente, realizam minicursos para os estudantes do curso de Graduação em Engenharia Elétrica, visando capacitá-los a operar com softwares diversos, relacionados diretamente ou indiretamente as áreas de abrangência do curso. Promovem eventos com realização de palestras, mostras tecnológicas, experiências profissionais em forma de visitas técnicas, dentre outras atividades com o intuito de apresentar as diversas áreas do curso.

No curso de Engenharia Elétrica devem ser integralizadas 362,5 horas de Atividades de Extensão, que representam 10,07 % da carga horária total do curso, conforme estabelecido pela Resolução do CNE/CES nº 7 de 18 de dezembro de 2018. Os discentes poderão integralizar a carga horária referente as Atividades de Extensão em qualquer um dos períodos do curso, aproveitando os programas de extensão já institucionalizados.

4.6.3 Políticas de acolhimento e apoio didático-pedagógico discente

O discente, ao ingressar em um curso de nível superior, além de muitas vezes ter que enfrentar mudanças geográficas ainda precisa lidar com uma adaptação de uma nova rotina de vida e de estudos.

A instituição tem um papel importante nessa fase de adaptação. Os discentes precisam sentir-se acolhidos para desenvolverem bem suas atividades escolares, principalmente no primeiro período, em que o estudante cursa disciplinas consideradas difíceis, com um alto índice de reprovação em todos os cursos superiores de engenharia no Brasil.

Esse acompanhamento e acolhimento deve permanecer ao longo do curso sendo um fator importante para a permanência e êxito discente.

Visando à diminuição da retenção e da evasão escolar, algumas estratégias já são executadas, sendo elas:



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

- Nivelamento Matemático: tem o objetivo de suprir a necessidade de conhecimentos matemáticos básicos para acompanhar as disciplinas ofertadas no primeiro período do curso. Regulamentado pela Resolução CCBEE 002/15, de 08 de abril de 2015, a atividade extracurricular de Nivelamento em Matemática tem o objetivo de propiciar aos discentes, ferramentas didáticas suficientes para o melhor aproveitamento nas disciplinas do Eixo 01 – Matemática, por meio de atividades de reforço, aulas de recapitulação do conteúdo do Ensino Médio, exercícios de fixação e outras atividades que se fizerem necessárias. Esse curso poderá ser validado como OAC (outras atividades complementares) e será contabilizado conforme normatizado pela resolução acima citada;
- Apoio Pedagógico e Psicopedagógico: a Diretoria de Desenvolvimento Estudantil (DDE), criada por meio da Resolução nº 12/2020 do Conselho Diretor, é a “unidade responsável por planejar, desenvolver, coordenar, monitorar e avaliar a execução das políticas de assistência estudantil, de acompanhamento pedagógico, de inclusão e diversidades de discentes no âmbito da Instituição”. A DDE é composta por três coordenações, criadas por meio da Portaria DIR nº 263/2020:
 - A Coordenação do Programa de Assistência Estudantil (CPAE): é a unidade responsável por implementar as políticas institucionais de assistência socioeconômica, voltadas aos estudantes em condições de vulnerabilidade, bem como por planejar, desenvolver, coordenar, orientar, supervisionar, acompanhar e avaliar a execução das atividades assistenciais ao estudante no âmbito do CEFET-MG;
 - A Coordenação do Programa de Inclusão e Diversidades (CPID): é a unidade responsável por implementar as políticas institucionais de respeito à diversidade do corpo discente e de educação inclusiva, bem como por planejar, desenvolver, fomentar, coordenar, orientar, supervisionar, acompanhar e avaliar a execução das atividades relacionadas à temática de diversidade e de inclusão discentes no âmbito do CEFET-MG;
 - A Coordenação do Programa de Acompanhamento Pedagógico (CPAP): é a unidade responsável por implementar as políticas institucionais de apoio



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

pedagógico aos estudantes, bem como por planejar, desenvolver, coordenar, orientar, supervisionar, acompanhar e avaliar as ações voltadas ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem no âmbito do CEFET-MG;

- Núcleo de Acessibilidade e Apoio à Inclusão (NAAPI): responsável por desenvolver, executar e avaliar os planos institucionais de desenvolvimento estudantil, bem como promover as condições necessárias para o acesso, a permanência, a participação, o desenvolvimento da aprendizagem, a eliminação de barreiras de acessibilidade e a inclusão plena de estudantes com deficiência e/ou necessidades educacionais específicas, no âmbito do campus Nepomuceno.
- Orientações aos Ingressantes: todos os semestres os estudantes ingressantes são recepcionados pela coordenação de curso, diretorias especializadas e demais setores do Campus. São realizados encontros de boas-vindas e repassadas informações sobre o curso e funcionamento da instituição.

No âmbito do CEFET-MG, a Resolução CGRAD 15/22 de 8 de setembro de 2022 define as diretrizes para a realização das ações de acolhimento e de apoio didático-pedagógico aos discentes, tendo como objetivo geral promover a integração entre os discentes, a comunidade acadêmica e os setores da instituição, de forma a facilitar a inserção dos ingressantes no ambiente acadêmico.

4.6.4 Política de Acompanhamento de Egressos

O acompanhamento de egressos torna-se um importante instrumento para conhecemos o perfil profissional dos graduados, tendo como panorama a busca de subsídios para melhorar a qualidade do ensino, da pesquisa, da extensão e da gestão do curso de Engenharia Elétrica, fortalecendo, assim, a busca por melhor qualidade de vida da sociedade.



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

No âmbito do CEFET-MG, o acompanhamento de egressos é um macroprocesso da Diretoria de Extensão e Desenvolvimento Comunitário, por meio da Coordenação de Desenvolvimento de Carreiras (CDCA), tendo por objetivo promover ações voltadas para o processo de conhecimento, avaliação, acompanhamento e desenvolvimento da realidade profissional e acadêmica dos ex-estudantes oriundo de qualquer um dos cursos da Instituição, visando subsidiar o planejamento, bem como a definição e a atualização das políticas acadêmicas da Instituição.

São marcos institucionais do acompanhamento de egressos no âmbito do CEFET-MG:

- Resolução CD-018/2021, de 19 de abril de 2021 – Aprova a Política de Acompanhamento de Egressos do CEFET-MG;
- Resolução CEXT-414/2021, de 12 de maio de 2021 – Aprova o Regulamento do Programa de Acompanhamento de Egressos;
- Portaria DIR-456/2021, de 30 de junho de 2021 – Designa o Comitê Geral de Acompanhamento de Egressos do CEFET-MG.

A política busca, por exemplo, estimular a participação continuada de ex-estudantes, acompanhar e apoiar a inserção do egresso no mundo do trabalho, promover e acompanhar a avaliação dos cursos com a participação desses estudantes e evidenciar o impacto da educação pública na promoção do desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional.

Para acompanhar e implementar a política, há um Comitê Geral de Acompanhamento de Egressos (CGAE), vinculado à DEDC. O grupo é presidido por um representante da Diretoria e conta com membros das Diretorias de Educação Profissional e Tecnológica, Graduação, Pós-Graduação, Governança e Desenvolvimento Institucional e Desenvolvimento Estudantil.

No Campus Nepomuceno, há um Comitê Local de Acompanhamento de Egressos (CLAE). O presidente é indicado pelo diretor de campus. Compõe o grupo um representante de cada coordenação dos três níveis de ensino com oferta regular (Educação Profissional e Tecnológica, Graduação e Pós-Graduação), indicados pela Congregação. Também fazem



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

parte um representante dos professores da Formação Geral e um da Coordenação de Desenvolvimento Estudantil (CDE).

O CLAE tem as seguintes atribuições:

- I. Acompanhar e executar, no âmbito do respectivo campus, o Plano Anual de Acompanhamento de Egressos, nos termos aprovados pelo Conselho de Extensão e Desenvolvimento Comunitário;
- II. Propor à Diretoria de campus, a constituição, quando necessário, de grupos de trabalho específicos para o desenvolvimento das ações previstas no Plano Anual de Acompanhamento de Egressos;
- III. Elaborar e aprovar sugestões de ações a serem consignadas na elaboração do Plano Anual de Acompanhamento de Egressos e encaminhá-las à Diretoria de Extensão e Desenvolvimento Comunitário para avaliação e eventual inclusão na proposta que será submetida ao CGAE, nos termos deste Regulamento;
- IV. Encaminhar ao CGAE, quando necessário, sugestões de alteração do Plano Anual de Acompanhamento de Egressos, do Regulamento do Programa de Acompanhamento de Egressos e da Política de Acompanhamento de Egressos;
- V. Propor, aprovar e implementar ações locais, inclusive eventos e atividades culturais que visem ao conhecimento, à integração e ao acompanhamento da comunidade de egressos do campus.

Em adicional, a Comunidade *Alumni* do CEFET-MG é uma rede de grande potencial. A plataforma CEFET Carreiras foi desenvolvida para apoiar estudantes e ex-estudantes no desenvolvimento de sua carreira, tendo como parceiros empregadores e empreendedores. O programa trabalha em iniciativas que visem incentivar a participação de ex-estudantes em ações que permitam desenvolver e consolidar a integração com o mundo do trabalho e manter contato com colegas e professores, além de difundir e fortalecer o CEFET-MG.

4.6.5 Política de Formação Docente



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

Durante a atividade de ensino, um dos mais elementares pilares que o docente deve ter entre suas diretrizes é o conhecimento de seu público. Esse termo: “conhecimento”, pode ser ambigamente interpretado sem grandes problemas, pois, o docente deve conhecer o público para também entender até onde vão os saberes desses discentes. Conhecendo o público e vislumbrando a bagagem cultural deste docente é que o profissional do ensino pode traçar seu plano de aula. As diferenças nos perfis dos estudantes, nas mais plurais salas de aula, necessitam que o professor esteja bem-informado sobre a situação de seus estudantes, ou seja, é necessário que o corpo docente esteja atualizado em relação às demandas sociais e educacionais do corpo discente. Isso é fundamental em uma instituição como o CEFET-MG que contempla a verticalização do ensino. Essa prática, de conhecer o público, também é muito bem-vinda nos cursos de engenharia, mesmo eles estando em um dos níveis mais altos da verticalização. Visto que, na última década, a democratização do acesso ao ensino superior aumentou consideravelmente, a pluralidade das salas de aula também aumentou muito, mesmo a nível de graduação, nessas condições, a atenção que o docente deve ter às mencionadas demandas sociais e educacionais se faz cada vez mais necessária. No Art. 14 da Resolução MEC/CES nº 2/2019, podem ser encontrados alguns meios (diretrizes) para que o docente se mantenha atento e atualizado em relação a tais demandas.

A primeira diretriz menciona o alinhamento que o docente deve ter com o PPC, além disso, também consta que a instituição deve fomentar, de maneira permanente, um Programa de Formação e Desenvolvimento de seu corpo docente. Nesse programa devem constar alguns itens que contribuirão para a formação e o desenvolvimento dos docentes. Tais itens são: valorizar a atividade de ensino; fomentar um maior envolvimento dos professores no PPC (planejamento, escrita e atualizações); valorizar estratégias de ensino ativas e que englobem atividades interdisciplinares; estimulando, assim, o desenvolvimento das competências desejadas nos egressos. Finalmente, esse Art. 14 cita a importância de definir os indicadores de avaliação do trabalho docente; e ressalta novamente a importância da valorização desses trabalhos.

No âmbito do CEFET-MG, a Portaria DIR nº 470/20, que aprova o Regulamento do Programa de Desenvolvimento de Pessoas do CEFET-MG, cita diversas vezes a Resolução



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

CD nº 36/19, de 4 de dezembro de 2019, que aprova a Política Institucional de Desenvolvimento de Pessoas. Durante a leitura da portaria, é possível verificar a preocupação da instituição com a constante capacitação de todos os seus servidores. Desse modo, cada professor pode se qualificar de maneira contínua de modo a atender às demandas do supracitado público plural que pertence ao CEFET-MG. Vale ressaltar que na Portaria citada, também está presente todo um detalhamento do auxílio de custo que o CEFET-MG oferece aos docentes que optarem por receber essas formações continuadas pertencentes ao Programa de Desenvolvimento de Pessoas. Além disso, na mesma, também consta uma tabela instruindo como deve ser o cronograma logístico/orçamentário da execução desse Programa.

Além dessas duas ações que explicitam as possibilidades de desenvolvimento para o docente, podemos citar a Escola de Desenvolvimento de Servidores do CEFET-MG também instituída pela portaria citada, de maneira resumida, seu principal objetivo, por meio de um comitê executivo, é a promoção de cursos e eventos. Vale frisar que os cursos possuem caráter didático-pedagógico e os eventos, ênfase na divulgação de conhecimentos. Todas essas ações e regulamentações demonstram tanto as possibilidades de desenvolvimento para o docente quanto a preocupação da instituição em manter seus profissionais atualizados. Com essas atualizações, as demandas sociais e educacionais serão sempre supridas; de modo que o CEFET-MG estará sempre levando, aos públicos mais plurais, educação pública, gratuita e de qualidade.

4.7 Turno de Implantação do Curso

O presente Projeto Pedagógico do Curso foi concebido de tal forma que a estrutura curricular seja implantada em turno noturno de segunda a sexta-feira de modo a facilitar a inserção do estudante no mercado de trabalho por meio do estágio profissional e visa também a atender ao estudante que já trabalha durante o dia.

A critério do Colegiado do Curso as disciplinas poderão ser ofertadas aos sábados.

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



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

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% das vagas de ingresso nos cursos de graduação.

No caso do Curso de Engenharia Elétrica, são ofertadas 40 (quarenta) vagas anualmente, sendo essas distribuídas conforme a Lei de Cotas. 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, por meio 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.

O preenchimento de vagas remanescentes, processo que é feito anualmente, por meio de edital próprio, amplamente divulgado no sítio do CEFET-MG, é outra forma de ingresso oferecida pela Instituição. As vagas ofertadas neste edital observam a seguinte ordem de prioridade: a) candidatos a reopção de curso; b) reingresso; c) candidatos à transferência; d) candidatos à obtenção de novo título. O número de vagas remanescentes é definido considerando a evasão e as transferências.

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

O acompanhamento do projeto pedagógico do curso deve ser constante. Neste caso, itens como alocação de recursos humanos e de tempo, infraestrutura devem atender as demandas propostas neste PPC. A intenção aqui é monitorar o processo de implantação do PPC e se necessário que novas ações sejam apresentadas.



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

O NDE e Colegiado, presididos pela Coordenação do Curso, estão sempre atentos ao andamento do curso e buscam sempre seu melhoramento. Em reuniões, que devem ser, no mínimo, semestrais o NDE avalia por exemplo quais disciplinas optativas deverão ser ofertadas, levando em conta todos os aspectos pedagógicos e estratégicos do curso. Já o Colegiado avalia se as propostas do NDE são válidas ou não. Além dessa avaliação feita pelo NDE e Colegiado o Projeto Pedagógico também é verificado por 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). Além dessas avaliações internas o PPC também é verificado por índices advindos do ENADE, por exemplo.

A avaliação não existe independentemente, mas serve a uma atividade, subsidiando o processo de aperfeiçoamento desta. Inexiste, também, como fim, mas subsidia, como meio, a atividade à qual se vincula. Dessa forma, os processos de avaliação no CEFET-MG referidos são desenvolvidos em situações e momentos distintos, fazendo uso de instrumentos próprios, mas articulados entre si, considerando que a avaliação não é um processo meramente técnico, mas que reflete e inclui os valores e princípios presentes nos projetos pedagógicos de cada curso do CEFET-MG, bem como a concepção de educação, escola e sociedade que se pretende para a Instituição.

Sendo assim, por exemplo, os Eixos de Conteúdo servem para os docentes trabalharem em equipe tanto na elaboração de Planos de Ensinos 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 são analisados pelo NDE e aprovados pelos Colegiados de Curso, seguindo o modelo definido pelo Conselho de Graduação.

Os Planos de Ensino devem conter as bibliografias de cada disciplina e são aprovados pelo Colegiado, ou pelo Conselho de Graduação, no caso de disciplinas básicas ou equalizadas. No apêndice do PPC são apresentadas as bibliografias das disciplinas. Isto facilita a utilização desses dados em sistemas administrativos.



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

5.1. Autoavaliação institucional e avaliação externa do curso

Os processos de autoavaliação do CEFET-MG atendem às diretrizes definidas na Lei n. 10.861, de 14 abril de 2004, que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), visando à melhoria da qualidade da educação superior e o aprofundamento de seus compromissos e responsabilidades sociais. Esse processo é realizado por meio de Comissão Permanente de Avaliação (CPA). Os processos de avaliação da aprendizagem voltam-se para a reorientação do processo ensino-aprendizagem e têm seus critérios e instrumentos definidos conforme a natureza da disciplina. O Relatório de Autoavaliação Institucional, por exemplo, é produzido anualmente a partir de relatórios fornecidos à CPA por diversos setores do CEFET-MG e contempla as dez dimensões dispostas no art. 3º da Lei no 10.861 de 14 de abril de 2004, agrupadas em cinco eixos (Eixo 1 – Planejamento e Avaliação Institucional; Eixo 2 – Desenvolvimento Institucional; Eixo 3 – Políticas Acadêmicas; Eixo 4 – Políticas de Gestão; Eixo 5 – Infraestrutura Física). O Relatório de Autoavaliação Institucional, após ser concluído e encaminhado ao MEC/INEP, fica disponível para acesso na página da CPA no site do CEFET- MG.

Além do processo de elaboração do Relatório de Autoavaliação Institucional, podem ser citados dois outros processos institucionais avaliativos existentes no CEFET-MG: a) Avaliação dos cursos pelos estudantes de graduação; b) Avaliação da Instituição pelos servidores (docentes e técnicos administrativos). Essas avaliações são realizadas por meio de questionários, cujos dados são compilados e analisados pela CPA. O resultado dessas avaliações pode contribuir para a identificação dos desafios e das necessidades de avanços e melhorias nos cursos e na própria IES e subsidiar a tomada de decisões da Administração Geral, auxiliando na definição de objetivos, metas e ações com vista à excelência da Instituição.

Esta estruturação interna de monitoramento busca a melhoria da qualidade do curso a orientação da expansão da sua oferta, o aumento permanente da sua eficácia institucional e efetividade acadêmica e social e, especialmente, a promoção do aprofundamento dos compromissos e responsabilidades sociais do CEFET-MG, por meio da valorização de sua



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

missão pública, da promoção dos valores democráticos, do respeito à diferença e à diversidade, da afirmação da autonomia e da identidade institucional.

Levando em consideração todo o bojo do monitoramento do projeto e das ações que partem dele, o Conselho de Graduação também acompanha, analisa e debate sobre questões como: evasão, repetência, número de vagas ofertadas, entre outros, com o objetivo de sanar eventuais problemas, minimizando os impactos negativos para o curso e, em especial para os discentes. Vale ressaltar que este Conselho é o órgão colegiado imediatamente superior aos Colegiados de Cursos de Graduação. Todas as informações coletadas nestas avaliações são repassadas ao Coordenador de Curso e discutidas no Fórum de Coordenadores - evento de caráter consultivo e de articulação das ações comuns relacionadas aos cursos de graduação do CEFET-MG, operando no âmbito do Conselho de Graduação conforme a Resolução CGRAD 27/09, de 12 de dezembro de 2009.

O CEFET-MG conta, ainda, com a Coordenação Geral de Avaliação do Ensino de Graduação, criada no âmbito da Diretoria de Graduação, que tem por objetivo coordenar e supervisionar os processos de avaliação que envolvem os cursos de graduação da Instituição. A Diretoria de Graduação promove anualmente o *Workshop* da Graduação, ocasião em que sempre são discutidos temas relacionados ao aprimoramento de ações da graduação, visando à melhoria dos cursos da Instituição.

Ainda sobre a perspectiva da avaliação, e, considerando as questões da avaliação externa conforme a perspectiva da avaliação dinâmica que está subjacente ao Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), definido pela Lei no 10.861, de 14 de abril de 2004, O Curso também passa pelo Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), que tem por objetivo geral aferir o “desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares da respectiva Área de graduação, suas habilidades para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras Áreas do conhecimento.” Esta avaliação é pautada pelas diretrizes e matrizes elaboradas pela Comissão Assessora de Área de Engenharia Elétrica e pela Comissão Assessora de Área



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

de Formação Geral do ENADE e é aplicada, periodicamente, aos estudantes das diversas Áreas do conhecimento que tenham cumprido os requisitos mínimos estabelecidos.

A prova aplicada aos estudantes da Área de Engenharia de Elétrica, apresenta questões discursivas e de múltipla escolha, relativas a um Componente de avaliação da Formação Geral, comum aos cursos de todas as Áreas, e a um Componente Específico da Área de Engenharia Elétrica.

No Componente de Formação Geral, são verificadas as seguintes competências:

- I. “Promover diálogo e práticas de convivência, compartilhando saberes e conhecimentos;
- II. Buscar e propor soluções viáveis e inovadoras na resolução de situações-problema;
- III. Sistematizar e analisar informações para tomada de decisões;
- IV. Planejar e elaborar projetos de ação e intervenção a partir da análise de necessidades em contextos diversos;
- V. Compreender as linguagens e respectivas variações;
- VI. Ler, interpretar e produzir textos com clareza e coerência;
- VII. Analisar e interpretar representações verbais, não verbais, gráficas e numéricas de fenômenos diversos;
- VIII. Identificar diferentes representações de um mesmo significado; e
- IX. Formular e articular argumentos e contra-argumentos consistentes em situações sociocomunicativas.”

No Componente de Conhecimento Específico da Área de Engenharia Elétrica, avalia-se se o estudante desenvolveu, no processo de formação, as seguintes competências para:

- I. “Conceber, projetar, analisar e otimizar componentes, produtos ou processos em sistemas elétricos de potência, sistemas eletrônicos, sistemas de comunicações e sistemas de controle e automação;
- II. Implementar, supervisionar e manter sistemas elétricos de potência, sistemas eletrônicos, sistemas de comunicações e sistemas de controle e automação;



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

- III. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos, equipes de trabalho e serviços de engenharia;
- IV. Projetar e conduzir experimentos, modelar e simular processos e sistemas e interpretar resultados;
- V. Efetuar vistorias, perícias, fiscalizações e avaliações, elaborando relatórios, laudos e pareceres técnicos;
- VI. Desenvolver e/ou utilizar novos materiais, ferramentas, tecnologias e técnicas aplicados a problemas de engenharia elétrica; e (sic)
- VII. Avaliar a viabilidade técnica e econômica e os impactos ambientais e sociais de projetos de engenharia.”

Os processos de Avaliação de Cursos de Graduação como o ENADE e de Avaliação Institucional constituem o tripé avaliativo do SINAES; os resultados desses instrumentos avaliativos, reunidos, permitem conhecer em profundidade o modo de funcionamento e a qualidade dos cursos e Instituições de Educação Superior (IES) de todo o Brasil.

5.2. Atuação do Núcleo Docente Estruturante (NDE)

O NDE foi um conceito criado pela Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES) por meio da Resolução nº 1, de 17 de junho de 2010. No âmbito do CEFET-MG o NDE foi criado por meio da Resolução CGRAD nº 20/13, de 31 de julho de 2013 como um órgão consultivo e de apoio ao Colegiado do Curso para reavaliar sistematicamente o PPC e assessorar sobre matéria de natureza acadêmica.

A ideia central do NDE parte da constatação de que um bom curso de graduação deve possuir um corpo docente que auxilie na construção da identidade dele. Não se trata de personificar um curso, mas de reconhecer que a educação se faz com pessoas e que há, em todo grupo social, um processo de liderança que está além dos cargos instituídos. Se a identidade de um curso depende dessas pessoas que são referências, tanto para os discentes como para a comunidade acadêmica em geral, é justo que se entenda e se incentive o reconhecimento delas, institucionalmente, para qualificar a concepção, a



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

consolidação e, inclusive, a constante atualização do PPC. Assim sendo o NDE do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do CEFET-MG constitui-se num grupo permanente de docentes, com atribuições para formulação e acompanhamento do curso.

5.3. Atuação do Coordenador do curso

As atividades do Coordenador do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica envolvem além das funções pedagógicas as funções administrativas e políticas. É ele o responsável por supervisionar as atividades específicas para o funcionamento do curso, além de viabilizar as avaliações efetuadas pelo MEC.

A Coordenação é exercida, por força de regulamento, por docente do quadro efetivo do CEFET-MG lotado no Departamento que oferta a maior carga horária de disciplinas profissionalizantes referentes à área de conhecimento específica do Curso, sendo exigido para tanto a titulação mínima de mestre. O Coordenador e o Subcoordenador são eleitos por seus pares para mandato de 02 (dois) anos, sendo permitida 02 (duas) reconduções conforme consta na Resolução CEPE-21/09, de 9 de julho de 2009.

O regime de trabalho do coordenador é de tempo integral e permite o atendimento da demanda existente, considerando a gestão do curso, a relação com os docentes, discentes e equipe multidisciplinar, assim como a representatividade nos colegiados superiores. Neste sentido o Coordenador disponibiliza horários de atendimento presencial exclusivo às demandas do curso e dos discentes, tendo para tanto à sua disposição uma sala própria, com espaço privado de trabalho e atendimento. A coordenação conta com o apoio de um secretário - técnico administrativo do corpo efetivo dos servidores do CEFET-MG -, com jornada de trabalho de 40 (quarenta) horas semanais. O horário de trabalho e atendimento da Coordenação e Secretaria é disponibilizado no site institucional do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do CEFET-MG Campus Nepomuceno.

O espaço de trabalho disponibilizado para o Coordenador viabiliza as ações acadêmico-administrativas, possuindo equipamentos adequados que atende às necessidades institucionais e permite o atendimento de indivíduos ou grupos com privacidade dispondo de infraestrutura tecnológica diferenciada, que possibilita formas



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

distintas de trabalho.

O Coordenador é o responsável formal pelo Curso perante o CEFET-MG, mantendo o registro e o controle de todos os seus atos em arquivo próprio, sendo que, resguardadas as situações que carecem de sigilo, tais registros são públicos e estão disponíveis na secretaria do curso. Para fundamentar suas ideias e propostas, o Coordenador recorre às reflexões de vários autores sobre qualidade do ensino; aos textos legais e às exigências do MEC na área da avaliação. Assim, com base nos documentos norteadores do INEP/MEC, percebeu-se a preocupação com a análise do desempenho dos coordenadores de cursos.

Deste modo este PPC levou em consideração um trabalho que busca identificar funções, responsabilidades, atribuições e encargos do Coordenador do Curso, distribuindo-os em quatro dimensões distintas: funções políticas, funções gerenciais, funções acadêmicas e funções institucionais. Tais funções tem o objetivo de chegar a uma linguagem comum a respeito delas, sem constituir-se em fórmulas a serem simplesmente adotadas por outros cursos e/ou por outras instituições.

A atuação do Coordenador está de acordo com o PPC, atendendo à demanda existente e considerando a gestão do curso, a relação com os docentes, discentes e demais servidores. Nesta perspectiva o Coordenador participa de órgãos, direta e indiretamente vinculados ao curso, tais como Fórum de Coordenadores do CEFET-MG, Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso, Colegiado e Departamento de Elétrica, estabelecendo os diferenciais de qualidade do curso, em articulação com os dirigentes, docentes, discente e demais servidores, tendo como referência a missão, os objetivos, a vocação e os princípios do PDI. Um projeto assim concebido, singular em suas características, poderá servir de base para outros cursos, desde que não se esqueçam das especificidades próprias de cada curso.

Ao Coordenador, além de outras funções, cabe presidir o Colegiado e o NDE do curso, atuando desta forma, na gestão das questões estratégicas e operacionais relacionadas ao curso, orientando os discentes no período de matrícula das disciplinas semestrais, na organização e seleção de suas atividades curriculares, além de ser o responsável pela elaboração dos horários das disciplinas do semestre, e, cuja tarefa é feita em conjunto com as Chefias dos Departamentos que atendem o curso e a Diretoria do Campus.



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

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 “5W2H”, 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.

6. IMPLANTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

6.1 Pessoal docente e técnico-administrativo

O corpo docente do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica deverá ser constituído por professores do quadro permanente do Campus Nepomuceno com titulação mínima de especialista ou, preferencialmente, Mestres e Doutores em regime de dedicação exclusiva. Estes docentes devem também estar envolvidos com atividades de pesquisa, extensão e eventualmente na pós-graduação, concomitante às atividades didáticas no curso.

As aulas de laboratório estarão limitadas de acordo com a capacidade máxima de cada laboratório. Assim, a carga horária de aulas de laboratório deve ser duplicada, visto que cada turma de teoria se desdobra em duas subturmas de laboratório. Ainda com relação ao cálculo da necessidade docente por departamento para a oferta do curso, foi considerada a necessidade de docentes para lecionarem disciplinas optativas.

Considerando o cenário atual e a data prevista para implantação deste PPC, ano de 2023, o Campus Nepomuceno possui:



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

- Técnicos-administrativos: 02 (dois) Bibliotecários, 01 (um) Assistente de Administração, 01 (um) Auxiliar de Biblioteca lotados na Biblioteca – BIBNP; 02 (dois) Administradores, 02 (dois) Assistentes de Administração, 01 (um) Técnico em secretário lotados na Coordenação de Administração – CANP; 01 (uma) Psicóloga, 01 (uma) Assistente Social, 01 (uma) Pedagoga e 01 (um) Técnico de Assuntos Educacionais lotados na Coordenação de Desenvolvimento Estudantil – CDENP; 2 (dois) Assistentes de Administração lotados na Coordenação de Registro e Controle Acadêmicos – CRANP; 03 (três) Técnicos em TI lotados na Coordenação de Tecnologia da Informação e Comunicação – CTICNP; 01 (um) Técnico de Laboratório em Mecânica lotado no Departamento de Computação e Mecânica – DCMNP; 02 (dois) Técnicos de Laboratório em Eletrotécnica lotados no Departamento de Elétrica – DENP; 01 (um) Auxiliar de Enfermagem lotado no Setor de Enfermagem; 01 (um) Técnico em Secretariado e 01 (um) Assistente de Administração lotados no Coordenação de Estágio.
- Corpo Docente: 20 (vinte) professores efetivos lotados no Departamento de Elétrica - DENP, 20 (vinte) professores efetivos lotados no Departamento de Formação Geral – DFGNP e 10 (dez) professores lotados no Departamento de Computação e Mecânica - DCMNP.

É importante destacar que o Departamento de Elétrica faz um trabalho constante de diagnóstico e acompanhamento que visa atender às constantes demandas dos cursos que atende.

6.2 Núcleo Docente Estruturante do Curso

O NDE é constituído por, 8 (oito) docentes que ministram disciplinas no curso, sendo o limite máximo definido pelo colegiado do curso e terão mandato de 3 (três) anos, permitida a recondução, com objetivo principal de: I- contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso; II- zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes



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

atividades de ensino constantes no currículo; III- indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso; IV- zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação.

O Quadro 126 apresenta a estrutura proposta para a formação do NDE, 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 126 - Composição do Núcleo Docente Estruturante

Docente	Titulação	Departamento	Área de atuação
André Luís Marcomini	Doutor	DCMNP	Fundamentos de Resistência dos Materiais
Andréa de Oliveira Barra	Doutora	DFGNP	Tópicos Especiais em Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas à Engenharia
Carlos Antônio Rufino	Doutor	DENP	Telecomunicações Automação Industrial Sistemas Elétricos de Potência Instrumentação Industrial Redes industriais
Cíntia Ribeiro Andrade	Doutora	DENP	Análise de Sistemas Lineares Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis
Evandro José Ribeiro	Doutor	DENP	Sistemas Elétricos de Potência, Descargas atmosféricas, Compatibilidade Eletromagnética.
Ítalo Arthur João Wilson Silva Meireles	Mestre	DENP	Eletromagnetismo Aplicado, Máquinas Elétricas e Sistemas Elétricos de Potência
Luciano Machado Cavalca	Mestre	DENP	Introdução à Engenharia de Segurança Sistemas Digitais Laboratório de Sistemas Digitais



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

Mateus Henrique da Costa	Doutor	DENP	Otimização Computação Evolucionária Circuitos Elétricos Proteção de Sistemas Elétricos
--------------------------	--------	------	--

6.3 Infraestrutura

Não há necessidade de mudanças na infraestrutura de salas de aula em relação as disciplinas teóricas, 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

A 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 durante a implementação do novo currículo, em especial aqueles com o plano de estudos atrasado.



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

A base do antigo currículo foi mantida na proposta do novo currículo, no entanto, 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 apresentação de alguns conteúdos foi antecipada nessa proposta de PPC, enquanto outros foram adiados, e ainda, a forma prevista para a execução das atividades de extensão (AEx) faz com que uma proposta de adaptação de alunos veteranos deva ser tratada de forma individualizada, caso a caso, durante os primeiros dois anos. Inicialmente é possível considerar 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.

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.

As alterações propostas nesta reestruturação cumprem as exigências das novas DCNs e tem o objetivo de adequar o perfil do egresso para que ele possa 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.

É conveniente que as 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.



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

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 no 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 -Sub-Programa de Reengenharia do Ensino de Engenharia**, documento básico, setembro de 1995

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES no 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 no 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. **Instrução Normativa no 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. **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 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)



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

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

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

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.



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

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. 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.

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.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO
APÊNDICE I – LISTA DE BIBLIOGRAFIA POR DISCIPLINA

Disciplina: Circuitos Elétricos I

Bibliografia básica

- ALEXANDER, C. K.; SADIQU, M. N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 2013.
DORF, R. C.; SVOBODA, J. A. **Introdução aos circuitos elétricos**. 7. ed. Rio De Janeiro: Editora LTC, 2008.
NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

Bibliografia complementar

- BARTKOWIAK, R. A. **Circuitos elétricos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1995.
BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2004.
GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Schaum McGraw Hill, 2008.
IRWIN, J. D. **Análise de circuitos em engenharia**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2000.
O` MALLEY, J. **Análise de circuitos**. 2 ed. São Paulo: Schaum McGraw- Hill, 1994.

Disciplina: Circuitos Elétricos II

Bibliografia básica

- ALEXANDER, C. K.; SADIQU, M. N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 2013.
DORF, R. C.; SVOBODA, J. A. **Introdução aos circuitos elétricos**. 7. ed. Rio De Janeiro: Editora LTC, 2008.
NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

Bibliografia complementar

- BARTKOWIAK, R. A. **Circuitos elétricos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1995.
BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2004.
GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Schaum McGraw Hill, 2008.
IRWIN, J. D. **Análise de circuitos em engenharia**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2000.
O` MALLEY, J. **Análise de circuitos**. 2 ed. São Paulo: Schaum McGraw- Hill, 1994

Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos I

Bibliografia básica

- ALEXANDER, C. K.; SADIQU, M. N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 2013.
DORF, R. C.; SVOBODA, J. A. **Introdução aos circuitos elétricos**. 7. ed. Rio De Janeiro: Editora LTC, 2008.
NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.



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

Bibliografia complementar

- BARTKOWIAK, R. A. **Circuitos elétricos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1995.
BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2004.
GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Schaum McGraw Hill, 2008.
IRWIN, J. D. **Análise de circuitos em engenharia**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2000.
O` MALLEY, J. **Análise de circuitos**. 2 ed. São Paulo: Schaum McGraw- Hill, 1994.

Disciplina: Circuitos Elétricos III

Bibliografia básica

- DORF, R. C.; SVOBODA, J. A. **Introdução aos circuitos elétricos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. **Fundamentos de análise de circuitos elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994.
NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

Bibliografia complementar

- BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2004.
HAYT Jr., W. H.; KEMMERLY, J. E. **Análise de circuitos em engenharia**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.
ORSINI, L. de Q. **Exercícios de circuitos elétricos**. [S.I.]: Edgard Blucher, 1976.
RIZZONI, G. **Fundamentos de engenharia elétrica**. [S.I.]: Bookman, 2013.
THOMAS, R. E.; ROSA, A. J.; TOUSSAINT, G. J. **Análise e projeto de circuitos elétricos lineares**. 6. ed. [S.I.]: Bookman, 2011.

Disciplina: Laboratório de Circuitos Elétricos II

Bibliografia básica

- DORF, R. C.; SVOBODA, J. A. **Introdução aos circuitos elétricos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. **Fundamentos de análise de circuitos elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994.
NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. **Circuitos elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

Bibliografia complementar

- BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2004.
HAYT Jr., W. H.; KEMMERLY, J. E. **Análise de circuitos em engenharia**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.
ORSINI, L. de Q. **Exercícios de circuitos elétricos**. [S.I.]: Edgard Blucher, 1976.
RIZZONI, G. **Fundamentos de engenharia elétrica**. [S.I.]: Bookman, 2013.
THOMAS, R. E.; ROSA, A. J.; TOUSSAINT, G. J. **Análise e projeto de circuitos elétricos lineares**. 6. ed. [S.I.]: Bookman, 2011.



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

Disciplina: Eletromagnetismo

Bibliografia básica

BUCK, J. A.; HAYT JR., W. H. **Eletromagnetismo**. 8. ed. São Paulo: Mcgraw-hill, 2012.
COSTA, E. M. M. **Eletromagnetismo**: teoria, exercícios resolvidos e experimentos práticos. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.
SADIQU, M. O. **Elementos de eletromagnetismo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

Bibliografia complementar

COSTA, E. M. M. **Eletromagnetismo**: teoria, exercícios resolvidos e experimentos práticos. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009
EDMINISTER, J. A.; NAHVI, M. **Eletromagnetismo**. Coleção Schaum. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2012.
MACEDO, A. **Eletromagnetismo**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.
SADIQU, M. O. **Elementos de eletromagnetismo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
WENTWORTH, S. M. **Fundamentos de eletromagnetismo com aplicações em engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Disciplina: Laboratório de Eletromagnetismo

Bibliografia básica

BUCK, J. A.; HAYT JR., W. H. **Eletromagnetismo**. 8. ed. São Paulo: Mcgraw-hill, 2012.
COSTA, E. M. M. **Eletromagnetismo**: teoria, exercícios resolvidos e experimentos práticos. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.
SADIQU, M. O. **Elementos de eletromagnetismo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

Bibliografia complementar

COSTA, E. M. M. **Eletromagnetismo**: teoria, exercícios resolvidos e experimentos práticos. 1. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009
EDMINISTER, J. A.; NAHVI, M. **Eletromagnetismo**. Coleção Schaum. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2012
KRAUS, J. D.; CARVER, K. R. **Eletromagnetismo**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978
MARIANO, W. C. **Eletromagnetismo**: fundamentos e aplicações. São Paulo: Érica, 2003.
NOTAROS, B. M. **Eletromagnetismo** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

Disciplina: Compatibilidade Eletromagnética

Bibliografia básica

BUCK, J. A.; HAYT JR., W. H. **Eletromagnetismo**. 8. ed. São Paulo: Mcgraw-hill, 2012.
M. N. O. Sadiku. **Elementos de Eletromagnetismo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
PAUL, C.R. **Introduction to electromagnetic compatibility**. New York: Prentice Hall, 1990.

Bibliografia complementar

DORF, R. C.; SVOBODA, J. A. **Introdução aos circuitos elétricos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
GOEDBLOED, J.J. **Electromagnetic compatibility**. New York: Prentice Hall, 1990.



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

GREENWOOD, A. **Electrical transients in power systems**. New York: John Wiley & Sons, 1991.

JOHNSON, D. E.; HILBURN, J. L.; JOHNSON, J. R. **Fundamentos de análise de circuitos elétricos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

SANCHES, D. **Interferência eletromagnética**. Rio de Janeiro: Interciênciac, 2003

Disciplina: Eletrônica Analógica I

Bibliografia básica

BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2004.

RAZAVI, B. **Fundamentos de microeletrônica**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microelectronic circuits**. 6th. London: Oxford, 2009.

Bibliografia complementar

COMER, D.; COMER, D. **Fundamentos de projeto de circuitos eletrônicos**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

FLOYD, T. L. **Electronic devices: (conventional current version)**. 9th. Boston: Pearson Education, 2012.

JÚNIOR, A. P. **Amplificadores operacionais e filtros ativos**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

MILLMAN, J.; GRABEL, A. **Microelectronics**. 2th. Tokyo: McGraw-Hill, 1988.

RASHID, M. H. **Microelectronic circuits: analysis & design**. 2th. Stamford: Cengage Learning, 2011.

Disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica I

Bibliografia básica

COMER, D.; COMER, D. **Fundamentos de projeto de circuitos eletrônicos**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

RASHID, M. H. **Microelectronic circuits: analysis & design**. 2th. Stamford: Cengage Learning, 2011.

SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microelectronic circuits**. 6th. London: Oxford, 2009.

Bibliografia complementar

BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos**. 8. ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2004.

HOROWITZ, P.; HILL, W. **The art of electronics**. 2th. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

JÚNIOR, A. P. **Amplificadores operacionais e filtros ativos**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

RAZAVI, B. **Fundamentos de microeletrônica**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

Disciplina: Eletrônica Analógica II

Bibliografia básica



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

BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos.** 8. ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2004.

RAZAVI, B. **Fundamentos de microeletrônica.** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microelectronic circuits.** 6th. London: Oxford, 2009.

Bibliografia complementar

COMER, D.; COMER, D. **Fundamentos de projeto de circuitos eletrônicos.** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

FLOYD, T. L. **Electronic devices: (conventional current version).** 9th. Boston: Pearson Education, 2012.

JÚNIOR, A. P. **Amplificadores operacionais e filtros ativos.** 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

MILLMAN, J.; GRABEL, A. **Microelectronics.** 2th. Tokyo: McGraw-Hill, 1988.

RASHID, M. H. **Microelectronic circuits: analysis & design.** 2th. Stamford: Cengage Learning, 2011.

Disciplina: Laboratório de Eletrônica Analógica II

Bibliografia básica

COMER, D.; COMER, D. **Fundamentos de projeto de circuitos eletrônicos.** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

RASHID, M. H. **Microelectronic circuits: analysis & design.** 2th. Stamford: Cengage Learning, 2011.

SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microelectronic circuits.** 6th. London: Oxford, 2009.

Bibliografia complementar

BOYLESTAD, R. L.; NASHELSKY, L. **Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos.** 8. ed. São Paulo: Pearson do Brasil, 2004.

HOROWITZ, P.; HILL, W. **The art of electronics.** 2th. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

JÚNIOR, A. P. **Amplificadores operacionais e filtros ativos.** 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

RAZAVI, B. **Fundamentos de microeletrônica.** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

Disciplina: Eletrônica Digital

Bibliografia básica

BIGNELL, J. W.; DONOVAN, R. **Eletrônica digital.** 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de eletrônica digital.** 40. ed. São Paulo: Érica, 2008.

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

Bibliografia complementar

FLOYD, T. L. **Sistemas digitais: fundamentos e aplicações.** 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

MANO, M. M. **Digital design.** 2th. New Jersey: Prentice-Hall, 2002.



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

PEDRONI, V. A. **Eletrônica digital moderna e VHDL.** São Paulo: Campus/Elsevier, 2010.

ROTH JR., C. H.; KINNEY, L. L. **Fundamentals of logic design.** 6th. Stamford: Cengage Learning, 2010.

WAKERLY, J. K. **Digital design: principles and practices.** 4th. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2006.

Disciplina: Laboratório de Eletrônica Digital

Bibliografia básica

ROTH JR., C. H.; KINNEY, L. L. **Fundamentals of logic design.** 6th. Stamford: Cengage Learning, 2010.

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

WAKERLY, J. K. **Digital design: principles and practices.** 4th. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2006.

Bibliografia complementar

BIGNELL, J. W.; DONOVAN, R. **Eletrônica digital.** 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

FLOYD, T. L. **Sistemas digitais: fundamentos e aplicações.** 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de eletrônica digital.** 40. ed. São Paulo: Érica, 2008.

MANO, M. M. **Digital design.** 2th. New Jersey: Prentice-Hall, 2002.

PEDRONI, V. A. **Eletrônica digital moderna e VHDL.** São Paulo: Campus/Elsevier, 2010.

Disciplina: Projetos Eletrônicos

Bibliografia básica

CIPELLI, A.; MARKUS, O.; SANDRINI, W. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos.** São Paulo: Érica, 2001.

D'AMORE, R. **VHDL: descrição e síntese de circuitos digitais.** Rio de Janeiro: LTC, 2005.

MARWEDEL, P. **Embedded system design.** Boston : Kluwer Academic, 2003.

Bibliografia complementar

FLOYD, T. L. **Sistemas digitais: fundamentos e aplicações.** 9. ed. São Paulo: Artmed Editora S.A, 2007.

GOODRICH, M. T. **Projeto de algoritmos: fundamentos, análise e exemplos da Internet.** Porto Alegre: Bookman, 2004.

JAMES, K. **PC interfacing and data acquisition: techniques for measurement, instrumentation and control.** Oxford: Newnes, 2003.

MANUAIS DIVERSOS DE FABRICANTES DE CIRCUITOS INTEGRADOS.

MANUAIS DE INSTRUMENTOS DE LABORATÓRIO (equipamentos de teste e medição).



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

Disciplina: Laboratório de Sistemas Microcontrolados

Bibliografia básica

IBRAHIM, D. **Advanced PIC microcontroller projects in C: from USB to RTOS with the PIC 18F series.** Oxford: Elsevier, 2008.

PEREIRA, F. **Microcontroladores MSP430: teoria e prática.** São Paulo: Érica, 2005.

ZANCO, W. da S. **Microcontroladores PIC18 com linguagem C.** 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

Bibliografia complementar

ARROZ, G.; MONTEIRO, J.; OLIVEIRA, A. **Introdução aos sistemas digitais e microprocessadores.** [S.I.]: IST Press, 2006.

BARR, M.; MASSA, A. J. **Programming embedded systems: with C and GNU development tools.** Sebastopol: O'Reilly Media, 2006.

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

MALVINO, A. P. **Microcomputadores e microprocessadores.** São Paulo: McGraw Hill, 1985.

ZELENOVSKY, R.; MENDONÇA, A. **Microcontroladores: programação e projeto com a família 8051.** Rio de Janeiro: MZ Editora, 2005.

Disciplina: Eletrônica de Potência I

Bibliografia básica

AGRAWAL, J. P. **Power electronic systems: theory and design.** Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2001.

BARBI, I. **Eletrônica de potência.** 6. ed. Florianópolis: Edição do autor, 2006.

MOHAN, N.; UNDELAND, T. M.; ROBBINS, W. P. **Power electronics: converters, applications and design.** 3th. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003. 244

Bibliografia complementar

AHMED, A. **Eletrônica de potência.** 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

BARBI, I.; MARTINS, D. C. **Conversores CC-CC básicos não-isolados.** 2. ed. Florianópolis: Edição dos autores, 2006.

ERICKSON, R. W. **Fundamentals of power electronics.** 2th. Secaucus: Kluwer Academic Publishers, 2000.

KREIN, P. T. **Elements of power electronics.** New York and Oxford: Oxford University Press, 1998.

RASHID, M. H. **Eletrônica de potência: circuitos, dispositivos e aplicações.** 1. ed. São Paulo: Makron Books, 1998.

Disciplina: Sistemas de Comunicações

Bibliografia básica

LATHI, B. P.; DING, Z. **Modern digital and analog communication systems.** 4th. USA: University Press, 2009. 1004 p.

TEMES, Lloyd. **Princípios de Telecomunicações.** Ed. McGraw-Hill, 1990.



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

YOUNG P. H. **Técnicas de comunicação eletrônica.** Prentice Hall, 5^aed., 2006.

Bibliografia complementar

- ALENCAR, M. S. de. **Sistemas de comunicações.** São Paulo: Érica, 2005.
- FRENZEL, Louis E. **Fundamentos de comunicação eletrônica: linhas, micro-ondas e antenas.** Tradução de José Lucimar do Nascimento. 3. ed. Porto Alegre: AMGH: Bookman, c2013. xii, 241 p.
- FREEMAN, R. L. **Fundamentals of telecommunications.** New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 1999.
- MEDEIROS, J. C. de O. **Princípios de Telecomunicações: teoria e prática.** São Paulo: Érica, 2005.
- PROAKIS, J. G.; SALEHI, M. **Communication systems engineering.** 2th. New York: Prentice Hall, 2001.

Disciplina: Laboratório de Sistemas de Comunicações

Bibliografia básica

- LATHI, B. P.; DING, Z. **Modern digital and analog communication systems.** 4th. USA: University Press, 2009. 1004 p.
- TEMES, Lloyd. **Princípios de Telecomunicações.** Ed. McGraw-Hill, 1990.
- YOUNG P. H. **Técnicas de comunicação eletrônica.** Prentice Hall, 5^aed., 2006.

Bibliografia complementar

- DONALD, H. H. **Sistemas de telecomunicações.** Guanabara Dois, 1980.
- MEDEIROS, J. C. de O. **Princípios de Telecomunicações: teoria e prática.** São Paulo: Érica, 2005.
- PICQUENARD A. **Complementos de Telecomunicações.** Editora Universidade de São Paulo, 1976.
- SIMON, H. **Sistemas de Comunicações Analógica e Digital.** Editora Bookman, 2004.
- WALDMAN, H. **Telecomunicações – Princípios e Tendências.** Ed. Érica, 2^a ed., 1998.

Disciplina: Transmissão e Recepção de Sinais

Bibliografia básica

- GOMES, A. T. **Telecomunicações: transmissão e recepção.** 21. ed. São Paulo: Érica, 2004.
- HAYKIN, S. **Introdução aos sistemas de comunicação.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- MEDEIROS, J. C. de O. **Princípios de telecomunicações: teoria e prática.** São Paulo: Érica, 2005.

Bibliografia complementar

- DONALD, H. H. **Sistemas de telecomunicações.** Guanabara Dois, 1980.
- LATHI, B. P.; DING, Z. **Modern digital and analog communication systems.** 4th. USA: University Press, 2009. 1004 p.
- PROAKIS, J. G.; SALEHI, M. **Communication systems engineering.** 2th. New York: Prentice Hall, 2001.



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

KAISER, K. L. **Transmission lines, matching, and crosstalk.** Boca Raton: Taylor and Francis, 2005. 448 p.

SKLAR, B. **Digital communications: fundamentals and applications.** 2th. USA: Prentice Hall, 2001. 1079 p.

Disciplina: Laboratório de Eletrônica de Potência I

Bibliografia básica

AGRAWAL, J. P. **Power electronic systems: theory and design.** Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2001.

BARBI, I. **Eletrônica de potência.** 6. ed. Florianópolis: Edição do autor, 2006.

MOHAN, N.; UNDELAND, T. M.; ROBBINS, W. P. **Power electronics: converters, applications and design.** 3th. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.

Bibliografia complementar

AHMED, A. **Eletrônica de potência.** 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

BARBI, I.; MARTINS, D. C. **Conversores CC-CC básicos não-isolados.** 2. ed. Florianópolis: Edição dos autores, 2006.

ERICKSON, R. W. **Fundamentals of power electronics.** 2th. Secaucus: Kluwer Academic Publishers, 2000.

KREIN, P. T. **Elements of power electronics.** New York and Oxford: Oxford University Press, 1998.

RASHID, M. H. **Eletrônica de potência: circuitos, dispositivos e aplicações.** 1. ed. São Paulo: Makron Books, 1998.

Disciplina: Eletrônica de Potência II

Bibliografia básica

AGRAWAL, J. P. **Power electronic systems: theory and design.** Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2001.

BARBI, I. **Eletrônica de potência.** 6. ed. Florianópolis: Edição do autor, 2006.

MOHAN, N.; UNDELAND, T. M.; ROBBINS, W. P. **Power electronics: converters, applications and design.** 3th. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003. 244

Bibliografia complementar

AHMED, A. **Eletrônica de potência.** 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

BARBI, I.; MARTINS, D. C. **Conversores CC-CC básicos não-isolados.** 2. ed. Florianópolis: Edição dos autores, 2006.

ERICKSON, R. W. **Fundamentals of power electronics.** 2th. Secaucus: Kluwer Academic Publishers, 2000.

KREIN, P. T. **Elements of power electronics.** New York and Oxford: Oxford University Press, 1998.

RASHID, M. H. **Eletrônica de potência: circuitos, dispositivos e aplicações.** 1. ed. São Paulo: Makron Books, 1998.

Disciplina: Filosofia da Tecnologia



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

Bibliografia básica

- GALIMBERTI, U. **Psiche e techne: o homem na idade da técnica.** São Paulo: Paulus, 2006. Col. Alternativa.
PINTO, A. V. **O conceito de tecnologia.** Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.
POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica.** Trad. Leônidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 2013.

Bibliografia complementar

- HEIDEGGER, M. **Ensaios e conferências.** 8. ed. Petrópolis (RJ): Editora Universitária São Francisco, 2012.
LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 2011.
MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos.** Trad. Jesus Ranieri. São Paulo: Boitempo, 2004. Col. Os pensadores.
ROSSI, P. **Francis Bacon: da magia à ciência.** Londrina/Curitiba (PR): Coedição EDUEL e UFPR, 2006.
SOUZA, R. T.; OLIVEIRA, N. F. (org.). **Fenomenologia hoje III: bioética, biotecnologia, biopolítica.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

Disciplina: Introdução à Sociologia**Bibliografia básica**

- DEMO, P. **Introdução à sociologia: complexidade, interdisciplinaridade e desigualdade social.** São Paulo: Atlas, 2017.
QUINTANEIRO, T. **Um toque de clássicos: Marx, Durkheim e Weber.** 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2002.
VILA NOVA, S. **Introdução à sociologia.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

Bibliografia complementar

- ANTUNES, R. L. C. **Adeus ao trabalho?: ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho.** 6. ed. São Paulo: Cortez, 1999.
BAUMAN, Z. **Aprendendo a pensar com a sociologia.** Rio de Janeiro: Zahar, 2010.
BERNARDO, M. H. **Trabalho duro, discurso flexível: uma análise das contradições do toyotismo a partir da vivência de trabalhadores.** São Paulo: Expressão Popular, 2009.
CHASIN, M.; CHAIA, V. (org.). **Diálogos em ciências sociais.** São Paulo: EDUC, 2015.
SOUZA JÚNIOR, H. P.; LAUDARES, J. B. (org.). **Diálogos conceituais sobre trabalho e educação.** Belo Horizonte: PUC Minas, 2011.

Disciplina: Psicologia Aplicada às Organizações**Bibliografia básica**

- BOWDITCH, James L.; BUONO, Anthony F. **Elementos de comportamento organizacional.** Tradução de José Henrique Lamendorf. São Paulo: Cengage Learning, c2017. 331 p. 251
BUONO, Anthony F. **Elementos de comportamento organizacional. Tradução de José Henrique Lamendorf.** São Paulo: Cengage Learning, c2017. 331 p., il. ISBN 9788522125999 (broch.).



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

ZANELLI, José Carlos; BORGES-ANDRADE, Jairo Eduardo, BASTOS, Antonio Virgílio Bittencourt, **PSICOLOGIA, organizações e trabalho no Brasil**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. xix, 615 p., il. Inclui bibliografia e índice. ISBN 9788582710845 (broch.).

Bibliografia complementar

DAVIDOFF, Linda L. **Introdução à psicologia**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2001. 798 p. ISBN 8534611254 (broch.)

FAYOL, Henri. **Administração industrial e geral: previsão, organização, comando, coordenação, controle**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1990. 138 p.

MACHADO, José Roberto. **A arte de administrar pequenos negócios**. 3. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010. 142 p. ISBN 9788573039382 (broch.)

MARRAS, Jean Pierre. **Administração de recursos humanos: do operacional ao estratégico**. 6. ed. São Paulo: Futura, 2002. 332 p. ISBN 8574130265 (broch.)

PECI, Alketa. **Administração: teoria e prática no contexto brasileiro**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. xii, 611 p., il. Inclui índice. ISBN 9788581430850 (broch.).

Disciplina: Introdução à Economia

Bibliografia básica

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças corporativas e valor**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2016. xxxii, 790 p., il. Inclui referências, glossário e índice. ISBN 9788522490905.

HIRSCHFELD, Henrique. **Engenharia econômica e análise de custos: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores**. 7. ed., rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2018. 519 p.

MANKIW, N. Gregory. **Introdução à economia**. Tradução de Priscilla Rodrigues da Silva Lopes. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, c2020. xxxi, 686 p., il. ISBN 9788522127917 (broch.).

Bibliografia complementar

CUNHA, Fleury Cardoso da. **Microeconomia: Teoria, questões e exercícios**. São Paulo: Makron Books, c2000. 308 p. ISBN 8534610630 (broch.)

FISHER, Stanley. **Macroeconomia**. Tradução de Roberto Luis Troster. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 1991. 930 p. ISBN 0074606069 (broch.)

GARCIA, Manuel Enriquez. **Fundamentos de economia**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2019. 346 p. ISBN 9788553131723 (broch.)

PINHEIRO, Juliano Lima. **Mercado de capitais**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

SAMANEZ, Carlos Patrício. **Engenharia econômica**. São Paulo: Pearson, c2009. 210 p. ISBN 9788576053590 (broch.).

Disciplina: Gestão Ambiental

Bibliografia básica

BRAGA, B. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 12. ed. Bertrand Brasil, 2018.



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

SEIFFERT, M. E. B. ISO 14001: **sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica.** 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2011.

Bibliografia complementar

- HINRICHES, R. A.; KLEINBACH, M. H.; REIS, L. B. **Energia e meio ambiente.** Trad. Flávio Maron Vichi e Leonardo Freire Mello. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
- MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro.** 26. ed. rev., ampl. e atual. São Paulo: Malheiros, 2018.
- RICKLEFS, R. E.; RELYEA, R. **A economia da natureza.** 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- ROSA, A. H.; FRACETO, L. F.; MOSCHINI-CARLOS, V. (org.). **Meio ambiente e sustentabilidade.** Porto Alegre: Bookman, 2012.
- VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014

Disciplina: Introdução à Engenharia de Segurança

Bibliografia básica

- ARAÚJO, G. M. **Normas regulamentadoras comentadas.** 5. ed. Rio de Janeiro: Virtual, 2005.
- DUARTE, M. **Riscos industriais, etapas para a investigação e a prevenção de acidentes.** Rio de Janeiro: FUNENSEG, 2002.
- PONZETTO, G. **Mapa de riscos ambientais: aplicado à engenharia de segurança do trabalho – CIPA. NR 05.3.** ed. São Paulo: LTR, 2010.

Bibliografia complementar

- BRASIL. **Ministério do Trabalho. Portaria 3214,** de 8 de junho de 1978. Lei n. 6.514, de 22 de dezembro de 1977. São Paulo: Atlas, 2004.
- JUNIOR, J. R. dos S. **NR-12 Segurança Em Máquinas E Equipamentos.** São Paulo: Editora Saraiva, 2015.
- PIZA, F. de T. **Informações básicas sobre saúde e segurança do trabalho.** São Paulo: CIPA, 1997.
- SALIBA, T. M. et al. **Insalubridade e periculosidade: aspectos técnicos e práticos.** São Paulo: LTR, 2011.
- SOARES, P. **Segurança e higiene do trabalho.** Canoas: Editora ULBRA, 1994.

Disciplina: Contexto Social e Profissional do Engenheiro Eletricista

Bibliografia básica

- HAGUENAVER, L.; FERRAZ, J. C.; KUPFER, D. S. **Competição e internacionalização da indústria brasileira: o Brasil e a economia global.** Rio de Janeiro: Campus, 1996.
- KAWAMURA, G. F. **Engenheiro: trabalho e ideologia.** São Paulo: Ática, 1981.
- SCHNAID, F.; ZARO, M. A.; TIMM, M. I. **Ensino de engenharia: do positivismo à construção das mudanças para o século XXI.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.

Bibliografia complementar

- FILHO, S. **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia e Academia Brasileira de Ciências, 2001.



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

- NOVAES, A. G. **Vale a pena ser engenheiro**. São Paulo: Editora Moderna, 1985.
- SILVA, O. **Cartas a um jovem empreendedor**: realize seu sonho vale a pena. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 129 p.
- TOLDO, M. **Responsabilidade social empresarial: responsabilidade social das empresas**. São Paulo: Editora Fundação Peirópolis, 2002. 71 p.
- VARGAS, M. **História da técnica e da tecnologia no Brasil**. São Paulo: Editora UNESP, 1995.

Disciplina: Programação de Computadores I

Bibliografia básica

- DAMAS, L. **Linguagem C**. Trad. João Araújo Ribeiro e Orlando Bernardo Filho. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2007.
- MIZRAHI, V. V. **Treinamento em linguagem C++**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 2. v
- SENNE, E. L. F. **Primeiro curso de programação em C**. 3. ed. Florianópolis: Visual Books, 2009.

Bibliografia complementar

- ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. C. **Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ (padrão Ansi) e java**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2012.
- EBERSPÄCHER, H. F. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- FERTIG, C. **Algoritmos e programação: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Novatec, c2005.
- OLIVEIRA, J. F. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. 27. ed. rev. São Paulo: Érica, 2014.
- ZIVIANI, N. **Projeto de algoritmos: com implementações em Pascal e C**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, c2011.

Disciplina: Programação de Computadores II

Bibliografia básica

- DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **C++: como programar**. Trad. Edson Furmarkiewicz. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2006.
- MIZRAHI, V. V. **Treinamento em linguagem C++**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. v 2.
- SILVA FILHO, A. M. **Introdução à programação orientada a objetos com C++**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

Bibliografia complementar

- ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. C. **Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ (padrão Ansi) e java**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2012.
- BORATTI, I. C. **Programação orientada a objetos em Java: conceitos preliminares, o modelo de objetos**. Florianópolis: Visual Books, 2007.



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

DEITEL, P. J.; DEITEL, H. M. **Java: como programar.** Trad. Edson Furmarkiewicz. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2017.

MANZANO, J. A. N. G. **Programação de computadores com C++: guia prático de orientação e desenvolvimento.** São Paulo: Érica, 2010.

MIZRAHI, V. V. **Treinamento em linguagem C++.** 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. v. 1.

Disciplina: Laboratório de Programação de Computadores I

Bibliografia básica

DAMAS, L. **Linguagem C.** Trad. João Araújo Ribeiro e Orlando Bernardo Filho. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2007.

MIZRAHI, V. V. **Treinamento em linguagem C++.** 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 2 v.

SENNE, E. L. F. **Primeiro curso de programação em C.** 3. ed. Florianópolis: Visual Books, 2009.

Bibliografia complementar

ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. C. **Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ (padrão Ansi) e java.** 3. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

EBERSPÄCHER, H. F. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados.** 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

FERTIG, C. **Algoritmos e programação: teoria e prática.** 2. ed. São Paulo: Novatec, c2005.

OLIVEIRA, J. F. **Algoritmos: lógica para desenvolvimento de programação de computadores.** 27. ed. rev. São Paulo: Érica, 2014.

ZIVIANI, N. **Projeto de algoritmos: com implementações em Pascal e C.** 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, c2011.

Disciplina: Laboratório de Programação de Computadores II

Bibliografia básica

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **C++: como programar.** Trad. Edson Furmarkiewicz. 5. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2006.

MIZRAHI, V. V. **Treinamento em linguagem C++.** 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 2 v.

SILVA FILHO, A. M. **Introdução à programação orientada a objetos com C++.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

Bibliografia complementar

ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. C. **Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ (padrão Ansi) e java.** 3. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

BORATTI, I. C. **Programação orientada a objetos em Java: conceitos preliminares, o modelo de objetos.** Florianópolis: Visual Books, 2007.

DEITEL, P. J.; DEITEL, H. M. **Java: como programar.** Trad. Edson Furmarkiewicz. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2017.



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

MANZANO, J. A. N. G. **Programação de computadores com C++: guia prático de orientação e desenvolvimento.** São Paulo: Érica, 2010.

MIZRAHI, V. V. **Treinamento em linguagem C++.** 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. v. 1.

Disciplina: Métodos Numéricos e Computacionais

Bibliografia básica

BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. **Análise numérica.** 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2008.

CAMPOS, F. F. **Algoritmos numéricos.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

FRANCO, N. B. **Cálculo numérico.** São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2006.

Bibliografia complementar

BARROSO, L. C. et al. **Cálculo numérico: com aplicações.** 2. ed. São Paulo: Harbra, 1987.

CHAPRA, S. C.; CANALE, R. P. **Métodos numéricos para engenharia.** 5. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2008.

GILAT, A.; SUBRAMANIAM, V. **Métodos numéricos para engenheiros e cientistas: uma introdução com aplicações usando o MATLAB.** 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais.** 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. **Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos.** São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2003.

Disciplina: Análise e Programação Orientada a Objetos

Bibliografia básica

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **C++: como programar.** 5. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2006.

CORMEN, T. H. et al. **Algoritmos: teoria e prática.** 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

ZIVIANI, N. **Projetos de algoritmos com implementação em Java e C++.** São Paulo: Cengage Learning, 2006.

Bibliografia complementar

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **Java: como programar.** 6. ed. New York: Prentice-Hall, 2005.

FARRER, H. **Algoritmos estruturados.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

LIPMAN, S. B.; LAJOIE, J. A. **C++ Primer.** 4th. Massachusetts: Addison-Wesley, 2005

ROBERT, L. **Object-oriented programming in C++.** 4th. Indianapolis, U.S.A.: Sams, 2002.

ZIVIANI, N. **Projetos de algoritmos com implementação em Pascal e C.** 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

Disciplina: Informática Aplicada à Engenharia

Bibliografia básica



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

- BOGHI, C.; SHITSUKA, R. **Aplicações práticas com Microsoft Office Excel 2003: solver - ferramentas computacionais para a tomada de decisão.** São Paulo: Érica, 2003. 264 p.
- CARLBERG, C. **Gerenciando dados com o Microsoft Excel.** São Paulo: Makron Books, 2005. 360 p.
- CHAPMAN, S. J. **Programação em Matlab para engenheiros.** São Paulo: Thomson Learning, 2003. 477 p.

Bibliografia complementar

- GILAT, A. **Matlab com aplicações em engenharia.** São Paulo: Bookman, 2006. 359 p.
- HANSELMAN, D.; LITTLEFIELD, D. **Matlab 6:** curso completo. São Paulo: Makron Books, 2003. 692 p.
- JELEN, B.; SYRSTAD, T. **Macros e VBA para o Microsoft Excel.** São Paulo: Campus, 2004. 576 p.
- MANZANO, A. L. N. G. **Estudo dirigido de Microsoft Office Excel 2007.** São Paulo: Editora Érica, 2007. 224 p.
- MEDINA, M.; FERTIG, C. **Algoritmos e programação: teoria e prática.** São Paulo: Editora Novatec, 2005.

Disciplina: Relações Étnico-Raciais, Gênero e Diversidades

Bibliografia básica

- HALL, S. **A identidade cultural na pós modernidade.** Trad. Tomaz Tadeu da Silva. 10. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.
- SANTOS, R. E. dos. (Org.) **Diversidade, espaço e relações étnico-raciais: o negro na geografia do Brasil.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- SILVA, A. L.; FERREIRA, M. L. (Org.). **Antropologia, história e educação: a questão indígena e a escola.** [S.I.]: MARI/FAPESP/Global, 2000. (Série Antropologia e Educação)
- VALENTIM, S. S.; PINHO, V. A. de.; GOMES, N. L. (Org.) **Relações étnico-raciais, educação e produção do conhecimento: 10 anos do GT 21 da Anped.** Belo Horizonte: Nandyala, 2012.

Bibliografia complementar

- COLEÇÃO história geral da África.** Brasília: UNESCO, Secad/MEC, UFSCar, 2010.
- CUNHA JÚNIOR, H. **Tecnologia africana na formação brasileira.** Rio de Janeiro: CEAP, 2010.
- LIVRO de conteúdo. **Gênero, orientação sexual e relações étnico-raciais.** Rio de Janeiro: CEPESC; Brasília: SPM, 2009.
- MUNANGA, K. (Org.) **Superando o racismo na escola.** 2. ed. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.
- SANTOS, B. S. **Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade.** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2008. Capítulo – Cinco desafios à imaginação sociológica.

Disciplina: Empreendedorismo e Modelo de Negócios

Bibliografia básica

- BERNARDI, Luiz Antonio. **Manual de empreendedorismo e gestão: fundamentos, estratégias e dinâmicas.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.



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

DEGEN, Ronald Jean. **O empreendedor: empreender como opção de carreira**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2009. xviii, 440 p., il. ISBN 9788576052050 (broch.). SOBRAL, Filipe; PECL, Alketa. **Administração: teoria e prática no contexto brasileiro**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

Bibliografia complementar

CAVALCANTI, G.; TOLOTTI, M. **Empreendedorismo: decolando para o futuro: as lições de voo livre aplicadas ao rumo corporativo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo para visionários: desenvolvendo negócios inovadores para um mundo em transformação**. Rio de Janeiro: Empreende, LTC, 2014

DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo: transformando ideias em negócios**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

GRANDO, N. (Org.). **Empreendedorismo inovador: como criar startups de tecnologia no Brasil**. São Paulo: Evora, 2012.

HASHIMOTO, M. **Empreendedorismo plano de negócios em 40 lições**. São Paulo: Saraiva, 2014.

Disciplina: Desenho Técnico Computacional

Bibliografia básica

LEAKE, J. M. **Manual de desenho técnico para engenharia: desenho, modelagem e visualização**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

RIBEIRO, A. C.; PERES, M. P.; NACIR, I. **Curso de desenho técnico e AutoCAD**. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

SILVA, A.; TAVARES, C.; SOUZA, J. L. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

Bibliografia complementar

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10067: princípios gerais de representação em desenho técnico**. Rio de Janeiro, 2009.

BACHMAN, A.; FORTBER, R. **Desenho técnico**. Porto Alegre: Globo, 1979.

FRENCH, T. E. **Desenho técnico**. Porto Alegre: Globo, 1977.

NBR 5444: símbolos gráficos para instalações elétricas prediais. Rio de Janeiro, 1989.

SCHNEIDER, W. **Desenho técnico industrial**. 1. ed. São Paulo: Hemus, 2008.

Disciplina: Fundamentos de Resistência dos Materiais

Bibliografia básica

BEER, F. P.; JOHNSTON Jr., E. R. **Resistência dos materiais**. 3. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1995.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

Bibliografia complementar

BEER, F. P.; JOHNSTON Jr., E. R. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Makron, 1995. 1255 p.

BOTELHO, M.H. C. **Resistência dos materiais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.



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

MELCONIAN, S. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 19. ed. São Paulo: Érica, 2000.

NASH, W. A. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Mc Graw – Hill, 1990.

TIMOSHENKO, S. P. **Resistência dos materiais**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1969.

Disciplina: Fundamentos e Tecnologia de Materiais Elétricos

Bibliografia básica

CALLISTER Jr., W. D. **Ciência e engenharia dos materiais: uma introdução**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

MATIAS, J. **Tecnologias da eletricidade**. Lisboa: Didáctica, 2000.

NISKIES, R. J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações elétricas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

SCHMIDT, W. **Materiais elétricos**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 1 v.

SCHMIDT, W. **Materiais elétricos**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 2 v.

SCHMIDT, W. **Materiais elétricos**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2011. 3 v.

Bibliografia complementar

CALLISTER Jr., W. D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

CALLISTER Jr., W. D. **Fundamentos da ciência e engenharia de materiais: uma abordagem integrada**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

KITTEL, Charles – **Introdução à física do estado sólido**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

MATE VAN VLACK, L. **Princípios de ciência dos materiais**. São Paulo: Blucher, 1970.

REZENDE, S. **Materiais e dispositivos eletrônicos**. São Paulo: Livraria da Física, 2008.

SCHIMDT, W. **Materiais elétricos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

SMITH, W. F. **Princípios de ciência e engenharia dos materiais**. Lisboa: McGRAW-HILL, 2008.

VASQUEZ, J. R. **Instalações eléctricas 1**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1991.

VASQUEZ, J. R. **Instalações eléctricas 2**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1991.

Disciplina: Medidas Elétricas

Bibliografia básica

SCHNELL, L. **Technology of electrical measurements**. New York: Prentice Hall, 1994.

TERCEIRA EDIÇÃO BRASILEIRA DO GUIA PARA EXPRESSÃO DA INCERTEZA DE MEDIDAÇÃO (ISO GUM). 3. ed. **Série Brasileira de Publicações em Metrologia**, INMETRO, ABNT e SBM. Campinas: Serifa Editoração e Informática S/C Ltda, 2003.

TUMANSKI, S. **Principles of electrical measurement**, New York-London: CRC Press, 2006.

Bibliografia complementar

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e fundamentos de medidas**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 1 v.

BASTOS, A. **Instrumentação eletrônica analógica e digital para telecomunicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 2013.

CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. 24. ed. São Paulo: Érica, 2007.

DOEBELIN, E.O. **Measurements systems**. 4. ed. New York: Mc Graw Hill, 1990.



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

HELFICK, A. D.; COOPER, W. D. **Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição.** Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1994.

MEDEIROS FILHO, S. de. **Fundamentos de medidas elétricas.** Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.

MEDEIROS FILHO, S. de. **Medição de energia elétrica.** Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.

Disciplina: Laboratório de Medidas Elétricas

Bibliografia básica

SCHNELL, L. **Technology of electrical measurements.** New York: Prentice Hall, 1994.
TERCEIRA EDIÇÃO BRASILEIRA DO GUIA PARA EXPRESSÃO DA INCERTEZA DE MEDIÇÃO (ISO GUM). 3. ed. **Série Brasileira de Publicações em Metrologia,** INMETRO, ABNT e SBM. Campinas: Serifa Editoração e Informática S/C Ltda, 2003.

TUMANSKI, S. **Principles of electrical measurement,** New York-London: CRC Press, 2006.

Bibliografia complementar

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e fundamentos de medidas.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 1 v.

BASTOS, A. **Instrumentação eletrônica analógica e digital para telecomunicações.** 3. ed. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 2013.

CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M. **Laboratório de eletricidade e eletrônica.** 24. ed. São Paulo: Érica, 2007.

DOEBELIN, E.O. **Measurements systems.** 4. ed. New York: Mc Graw Hill, 1990.

HELFICK, A. D.; COOPER, W. D. **Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição.** Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1994.

MEDEIROS FILHO, S. de. **Fundamentos de medidas elétricas.** Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.

MEDEIROS FILHO, S. de. **Medição de energia elétrica.** Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.

Disciplina: Instalações Elétricas

Bibliografia básica

NERY, NORBERTO; MACINTYRE, ARCHIBALD JOSEPH. **Instalações elétricas: princípios e aplicações.** 2. ed. São Paulo: Érica, 2012. 368 p.

LIMA FILHO, Domingos Leite. **Projetos de instalações elétricas prediais.** 11. ed. São Paulo: Érica, 2008. 256 p.

NISKIER, JULIO; MACINTYRE, A.J. **Instalações Elétricas.** Editora LTC, 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

Bibliografia complementar

CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severino. **Instalações elétricas prediais: conforme norma NBR 5410:2004.** 21. ed. rev. e atual. São Paulo, SP: Érica, 2011. 422 p.

CREDER, HÉLIO. **Instalações elétricas.** 15. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007. xii, 428 p.

MAMEDE FILHO, JOÃO. **Instalações elétricas industriais.** 8. ed. Rio de Janeiro:LTC, 2010. 666p.



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

ABNT. **NBR 5410** - Instalações elétricas de baixa tensão, 2004 - Versão Corrigida em 2008.

FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO SECUNDÁRIA. Rede de distribuição aérea: edificações individuais. ND-5.1. CEMIG.

Disciplina: Laboratório de Instalações Elétricas

Bibliografia básica

CAVALIN, GERALDO; CERVELIN, SEVERINO. **Instalações elétricas prediais: conforme norma NBR 5410:2004.** 21. ed. rev. e atual. São Paulo, SP: Érica, 2011. 422 p.
CREDER, HÉLIO. **Instalações elétricas.** 15. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007. xii, 428 p.
NISKIER, Julio; MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações elétricas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c1992. 513 p.

Bibliografia complementar

ABNT. NBR 5410 - **Instalações elétricas de baixa tensão,** 2004 - Versão Corrigida em 2008.

COTRIM, ADEMARO A. M. B. **Instalações elétricas.** 4. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2003. 678 p

LIMA FILHO, DOMINGOS LEITE. **Projetos de instalações elétricas prediais.** 7. ed. São Paulo, SP: Érica, 2002 256 p.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais.** 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. 666 p.

NERY, N. **Instalações Elétricas: princípios e aplicações.** 1 ed. São Paulo: Base, 2010.

Disciplina: Fenômenos de Transporte

Bibliografia básica

FILHO, W. B. **Fenômenos de transporte para engenharia.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

KWONG, W. H. **Fenômenos de transportes:** mecânica dos fluidos. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

ROMA, W. N. L. **Fenômenos de transporte para engenharia.** 2. ed. São Carlos: Rima, 2006.

Bibliografia complementar

BRUNETTI, F. **Mecânica dos fluidos.** 2. ed. São Paulo: Pearson, 2008.

CANEDO, E. L. **Fenômenos de transporte.** Rio de Janeiro: LTC, 2010.

LIVI, C. P. **Fundamentos de fenômenos de transportes:** um texto para cursos básicos. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MORAN, M. J. et al. **Introdução à engenharia de sistemas térmicos:** termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SCHMIDT, F. W.; HENDERSON, R. E. **Introdução às ciências térmicas.** Tradução da 2^a edição americana. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 2004.

Disciplina: Análise de Sistemas Lineares



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

Bibliografia básica

- CHENG, D. K. **Analysis of linear system**. Reading, MA: Addison Wesley, 1959.
CHEN, W. H. **The analysis of linear systems**. [S.I.]: Mc Graw Hill, 1963.
OGATA, K. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

Bibliografia complementar

- BOLTON, W. **Engenharia de controle**. São Paulo: Makron-Books, 1995. 497p.
CHARLES, L. P.; ROYCE, D. H. **Sistemas de controle e realimentação**. [S.I.]: Editora Makron Books do Brasil, 2000.
D'AZZO, J. J.; HOUPIS, C. H. **Análise e projeto de sistemas de controle lineares**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984.
GAYAKWAD, R.; SOKOLOFF, L. **Analog and digital control systems**. New Jersey: Prentice Hall International Editions, 1988.
KUO, B. C. **Sistemas de controle automático**. [S.I.]: MacGraw-Hill do Brasil, 1984.

Disciplina: Controle de Processos**Bibliografia básica**

- DORF, R. C.; BISHOP, R. H. **Modern control systems**. 12th. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2011.
NISE, N. S. **Engenharia de sistemas de controle**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Livros Técnicos e Científicos S.A., 2002.
OGATA, K. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

Bibliografia complementar

- BAZANELLA, A. S.; DA SILVA JR., J. M. G. **Sistemas de controle**: princípios e métodos de projeto. Porto Alegre: UFRGS, 2005.
BOLTON, W. **Engenharia de controle**. São Paulo: Makron Books, 1995.
D'AZZO, J. J.; HOUPIS, C. H. **Análise e projeto de sistemas de controle lineares**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Guanabara, 1988.
GONÇALVES, E. N. **Introdução a teoria de controle moderna**. [Apostila], 1992.
KUO, B.C. **Automatic control systems**. 7th. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

Disciplina: Laboratório de Análise e Controle de Processos**Bibliografia básica**

- DORF, R. C. e BISHOP R. H. **Sistemas de Controle Modernos**. 8a edição ou superior, LTC Editora, Rio de Janeiro, 2001.
NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. Editora LTC, 5a edição, Rio de Janeiro, 2009
OGATA, K. **Engenharia de controle moderno**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

Bibliografia complementar



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

- AGUIRRE, L. A. **Introdução à identificação de sistemas: Técnicas lineares e não-lineares aplicadas a sistemas reais.** 3a edição ou superior, Editora UFMG, Belo Horizonte, 2007.
- ASTROM, K. J. e HAGGLUND, T. **PID Controllers: Theory, Design, and Tuning.** 2 a edição, Editora ISA, 1995.
- BOLTON, W. **Engenharia de controle.** São Paulo: Makron-Books, 1995. 497p.
- D'AZZO, J. J. e HOUPIS, C. **Análise e projeto de sistemas de controle lineares.** Editora Guanabara, Rio de Janeiro, 1988.
- GEROMEL, J. C. e PALHARES, A. G. B. **Análise Linear de Sistemas Dinâmicos: teoria, ensaios práticos e exercícios.** Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2004

Disciplina: Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis

Bibliografia básica

- BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e fundamentos de medidas.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 1 v.
- BEGA, E. A. **Instrumentação industrial.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.
- PRUDENTE, F. **Automação Industrial – PLC: teoria e aplicações.** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Bibliografia complementar

- CAPELLII, A. **CLP: controladores lógicos programáveis na prática.** 1. ed. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 2007.
- FIALHO, A. B. **Instrumentação industrial.** 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos.** 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- MORRISS, S. B. **Programmable logic controllers.** New Jersey: Prentice Hall, 2002.
- THOMAZINI, D.; ALBUQUERQUE, P. V. B. de. **Sensores industriais:** fundamentos e aplicações. 6. ed. São Paulo: Érica, 2009.

Disciplina: Laboratório de Instrumentação Industrial e Controladores Programáveis

Bibliografia básica

- BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e fundamentos de medidas.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 1 v.
- BEGA, E. A. **Instrumentação industrial.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.
- PRUDENTE, F. **Automação Industrial – PLC: teoria e aplicações.** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

Bibliografia complementar

- CAPELLII, A. **CLP: controladores lógicos programáveis na prática.** 1. ed. Rio de Janeiro: Antenna Edições Técnicas, 2007.
- FIALHO, A. B. **Instrumentação industrial.** 7. ed. São Paulo: Érica, 2011.
- FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos.** 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.
- MORRISS, S. B. **Programmable logic controllers.** New Jersey: Prentice Hall, 2002.
- THOMAZINI, D.; ALBUQUERQUE, P. V. B. de. **Sensores industriais:** fundamentos e aplicações. 6. ed. São Paulo: Érica, 2009.



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

Disciplina: Contabilidade de Custos

Bibliografia básica

- MARTINS, E. **Contabilidade de custos.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
SCHIER, Carlos Ubiratan da Costa. **Custos industriais.** Curitiba: IBPEX, 2005. 189 p.
PADOVEZE, C. L. **Curso Básico Gerencial de Custos.** 3. ed., São Paulo: Cengage Learning, 2010.

Bibliografia complementar

- BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos:** aplicação em empresas modernas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. **Gestão de custos e formação de preços:** com aplicações na calculadora HP 12C e Excel. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012. (recurso online)
COGAN, S. **Custos e formação de preços análise e prática.** São Paulo: Atlas, 2013. (recurso online)
MAHER, M. **Contabilidade de custos ? criando valor para a administração.** São Paulo: Editora Atlas, 2001.
MARTINS, E. **Contabilidade de custos:** Livro de Exercícios. 9. ed. São Paulo, Atlas, 2008.

Disciplina: Análise Econômica e Financeira de Projetos

Bibliografia básica

- ASSAF NETO, A. **Finanças Corporativas e criação de valor.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
OLIVEIRA, J. A. N. **Engenharia econômica: uma abordagem às decisões de investimento**
ROGERS, Steven; MAKONNEN, Roza. **Finanças e estratégias de negócios para empreendedores.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. xiii, 335 p.

Bibliografia complementar

- CASAROTTO FILHO, N. **Análise de investimentos:** matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial / 11. ed.
GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira.** 12. ed. São Paulo: Pearson, 2010.
HOJI, M. **Administração financeira na prática:** guia para educação financeira corporativa e gestão financeira pessoal. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2012
KERZNER, H. **Gestão de projetos as melhores práticas.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011
MOREIRA, J. C. **Orçamento empresarial:** manual de elaboração. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
VALERIANO, DALTON. **Moderno gerenciamento de projetos.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

Disciplina: Gestão Estratégica

Bibliografia básica

- CERTO, S. C. et al. **Administração estratégica:** planejamento e implantação de estratégias. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010



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

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. Mapas estratégicos: convertendo ativos intangíveis em resultados tangíveis. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

THOMPSON JUNIOR, A. A. **Administração estratégica**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

Bibliografia complementar

BETHLEM, A. S. **Estratégia empresarial**: conceitos, processo e administração estratégica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CHIAVENATO, I. **Planejamento estratégico**: fundamentos e aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Balanced Scorecard**: a estratégia em ação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

SAPIRO, A.; CHIAVENATO, I. **Planejamento estratégico**: fundamentos e aplicações. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

WRIGHT, P.; KROLL, M. J.; PARSELL, J. A. **Administração estratégica**: conceitos. São Paulo: Atlas, 2000.

Disciplina: Fundamentos de Eletromagnetismo

Bibliografia básica

CHAVES, A.; SAMPAIO, J. L. **Física básica**: mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física**. Col. Paul Stanley. Trad. Pedro Manuel Calas Lopes Pacheco. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2004. v. 1.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. (reform.). **Física**. Trad. Sonia Midori Yamamoto. 12. ed. São Paulo: Pearson; c2009. v. 1.

Bibliografia complementar

HEWITT, P. G. **Física conceitual**. Trad. Trieste Freire Ricci e Maria Helena Gravina. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física**, v. 1. Spizione: São Paulo, 2001.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica 1 - Mecânica**. São Paulo: Blucher, 1997.

PARANÁ, D. N. **Física**. Atica: São Paulo, 1997.

TRIPPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**. 6 ed. v. 1. LTC; Barueri, SP, 2017.

Disciplina: Física Experimental - Mecânica, Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (MOFT)

Bibliografia básica

CHAVES, A.; SAMPAIO, J. L. **Física básica**: mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física**. Col. Paul Stanley. Trad. Pedro Manuel Calas Lopes Pacheco. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2004. v. 1.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. (reform.). **Física**. Trad. Sonia Midori Yamamoto. 12. ed. São Paulo: Pearson; c2009. v. 1.

Bibliografia complementar

HEWITT, P. G. **Física conceitual**. Trad. Trieste Freire Ricci e Maria Helena Gravina. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física**, v. 1. Spizione: São Paulo, 2001.



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

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica 1 - Mecânica.** São Paulo: Blucher, 1997.
PARANÁ, D. N. **Física.** Atica: São Paulo, 1997.

TRIPLER, P. A.; MOSCA. G. **Física para cientistas e engenheiros.** 6 ed. v. 1. LTC; Barueri, SP, 2017.

Disciplina: Fundamentos de Oscilações, Fluidos e Termodinâmica (OFT)

Bibliografia básica

CHAVES, A.; SAMPAIO, J. L. **Física básica:** mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1.
HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física.** Col. Paul Stanley. Trad. Pedro Manuel Calas Lopes Pacheco. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2004. v. 1.
YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. (reform.). **Física.** Trad. Sonia Midori Yamamoto. 12. ed. São Paulo: Pearson; c2009. v. 1.

Bibliografia complementar

HEWITT, P. G. **Física conceitual.** Trad. Trieste Freire Ricci e Maria Helena Gravina. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física,** v. 1. Spacione: São Paulo, 2001.
NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica 1 - Mecânica.** São Paulo: Blucher, 1997.
PARANÁ, D. N. **Física.** Atica: São Paulo, 1997.
TRIPLER, P. A.; MOSCA. G. **Física para cientistas e engenheiros.** 6 ed. v. 1. LTC; Barueri, SP, 2017.

Disciplina: Fundamentos de Mecânica

Bibliografia básica

CHAVES, A.; SAMPAIO, J. L. **Física básica:** mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 2012. v. 1.
HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física.** Col. Paul Stanley. Trad. Pedro Manuel Calas Lopes Pacheco. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2004. v. 1.
YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. (reform.). **Física.** Trad. Sonia Midori Yamamoto. 12. ed. São Paulo: Pearson; c2009. v. 1.

Bibliografia complementar

HEWITT, P. G. **Física conceitual.** Trad. Trieste Freire Ricci e Maria Helena Gravina. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Curso de física,** v. 1. Spacione: São Paulo, 2001.
NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica 1 - Mecânica.** São Paulo: Blucher, 1997.
PARANÁ, D. N. **Física.** Atica: São Paulo, 1997.
TRIPLER, P. A.; MOSCA. G. **Física para cientistas e engenheiros.** 6 ed. v. 1. LTC; Barueri, SP, 2017.

Disciplina: Química Básica

Bibliografia básica

ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.



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

BROWN, L. S.; HOLME, T. A. **Química geral aplicada à engenharia.** Trad. Robson Mendes Matos. São Paulo: Cengage Learning, c2016.

RUSSELL, J. B.; BROTTO, M. E. (coord.). **Química geral.** 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c1994. v. 1, v. 2.

Bibliografia complementar

BROWN, T.L.; LE MAY, H.E.; BURSTEN, B.E. **Química - Ciência Central.** 9 ed. Rio de Janeiro: LTC. 2005. 702p.

GENTIL, V. **Corrosão.** 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2007.

MASTERTON, W. L.; STANITSKI, C. L.; SLOWINSKI, E. J. **Princípios de química.** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

KOTZ, J. C.; TREICHEL, P.; WEAVER, G. C. **Química geral e reações químicas.** São Paulo: Cengage Learning, 2012. v.1. v. 2.

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa.** Trad. Júlio Carlos Afonso e Oswaldo Esteves Barcia. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2012.

Disciplina: Laboratório de Química

Bibliografia básica

ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CIENFUEGOS, F. **Segurança no laboratório.** Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

TRINDADE, D. F. **Química básica experimental.** 6. ed. São Paulo: Ícone, 2016.

Bibliografia complementar

CONSTANTINO, M. G.; SILVA, G. V. J.; DONATE, P. M. **Fundamentos de química experimental.** 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2014.

GIRARD, J. **Princípios de química ambiental.** Trad. Marcos José de Oliveira. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

MORITA, T.; ASSUMPÇÃO, R. M. V. **Manual de soluções, reagentes e solventes: padronização, preparação, purificação, indicadores de segurança.** 2. ed. São Paulo: Blucher, 2007.

MAHAN, B. M.; MYERS, R. J.; TOMA, H. E. (coord.). **Química:** um curso universitário. Trad. Koiti Araki, Denise de Oliveira Silva e Flávio Massao Matsumoto. São Paulo: E. Blucher, 1995.

RUSSELL, J. B.; BROTTO, M. E. (coord.). **Química geral.** 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c1994. v.1. v.2. Volume 1: 6 exemplares; Volume 2:

Disciplina: Equações Diferenciais Parciais

Bibliografia básica

STEWART, James. **Cálculo.** Volume 1, 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

THOMAS, George; WEIR, Maurice; HASS, Joel. **Cálculo.** Volume 1. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

ZILL, D. G. **Equações diferenciais: com aplicações em modelagem.** Trad. Márcio Koji Umezawa. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.



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

Bibliografia complementar

- BUTKOV, E. **Física matemática**. Trad. João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho. Rio de Janeiro: LTC, c1988.
- GUIDORIZZI, Hamilton. **Um curso de Cálculo**. Volume 1. 5. ed. São Paulo: LTC, 1995.
- LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. Volume 1, 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.
- SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. Trad. Seiji Hariki. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1987.
- SPIEGEL, M. R. **Análise de Fourier**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.

Disciplina: Estatística**Bibliografia básica**

- BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
- MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de probabilidade e estatística**. 7. ed. São Paulo: EDUSP, 1999.
- MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2014.

Bibliografia complementar

- BARBETTA, P., REIS, M. M.; BORNIA, A. C. **Estatística para cursos de engenharia e informática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- COSTA NETO, P. L. O. **Estatística**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
- MARTINS, G. A.; DOMINGUES, O. **Estatística geral e aplicada**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- SPIEGEL, M. R.; SCHILLER, J. J.; SRINIVASAN, R. **Probabilidade e estatística**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística: atualização da tecnologia**. 11. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2013.

Disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Real**Bibliografia básica**

- FLEMMING, D. M; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.
- STEWART, James. **Cálculo**. Volume 1, 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
- THOMAS, George; WEIR, Maurice; HASS, Joel. **Cálculo**. Volume 1. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

Bibliografia complementar

- ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. Trad. Claus Ivo Doering. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- APOSTOL, T. M. **Cálculo I**: cálculo com funções de uma variável, com uma introdução à álgebra linear. Barcelona: Reverté, 1988.
- GUIDORIZZI, Hamilton. **Um curso de Cálculo**. Volume 1. 5. ed. São Paulo: LTC, 1995.
- LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. Volume 1, 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.
- SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. Trad. Seiji Hariki. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1987.



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

Disciplina: Equações Diferenciais Ordinárias

Bibliografia básica

- BOYCE, W. E. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno.** 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
CULLEN, Michael R. **Equações diferenciais.** 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001.
ZILL, D. G. **Equações diferenciais:** com aplicações em modelagem. Trad. Márcio Koji Umezawa. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

Bibliografia complementar

- BOYCE, W. E. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno.** 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica:** Volume 2. Trad. Carvalho Patarra. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.
MADUREIRA, L. **Problemas de equações diferenciais ordinárias e transformadas de Laplace.** 3. ed. Porto (Portugal): Feup, 2010.
PINHEIRO, C. A. M. **Introdução à modelagem, análise e simulação de sistemas dinâmicos.** Rio de Janeiro: Interciência, 2008.
STEWART, J. **Cálculo:** Volume 2. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

Disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Real I

Bibliografia básica

- LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica.** Trad. Carvalho Patarra. 3. ed. São Paulo: Harbra, c1994.
STEWART, J. **Cálculo.** São Paulo: Cengage Learning, c2014. v. 2.
THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. **Cálculo.** Trad. Kleber Roberto Pedroso e Regina Célia Simille de Macedo. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2013. v. 2.

Bibliografia complementar

- ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo.** Trad. Claus Ivo Doering. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
APOSTOL, T. M. **Cálculo 2:** cálculo com funções de várias variáveis e álgebra linear, com aplicações diferenciais e às probabilidades. Barcelona (Espanha): Reverté, c1988.
GONÇALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. **Cálculo B:** funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície. 2. ed., rev. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007.
GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo.** 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. v. 3.
SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica.** Trad. Seiji Hariki. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c1987.

Disciplina: Integração e Séries

Bibliografia básica

- FLEMMING, Diva M.; GONÇALVES, Mirian B. **Cálculo A.** 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.



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

STEWART, James. **Cálculo**. Volume 1, 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

THOMAS, George; WEIR, Maurice; HASS, Joel. **Cálculo** Volume 1. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

Bibliografia complementar

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. Trad. Claus Ivo Doering. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

APOSTOL, T. M. **Cálculo I**: cálculo com funções de uma variável, com uma introdução à álgebra linear. Barcelona: Reverté, 1988.

GUIDORIZZI, Hamilton. **Um curso de Cálculo**. Volume 1. 5. ed. São Paulo: LTC, 1995.

LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. Volume 1, 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. Trad. Seiji Hariki. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1987.

Disciplina: Cálculo com Funções de uma Variável Real II

Bibliografia básica

LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. Trad. Carvalho Patarra. 3. ed. São Paulo: Harbra, c1994.

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning, c2014. v. 2.

THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. **Cálculo**. Trad. Kleber Roberto Pedroso e Regina Célia Simille de Macedo. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2013. v. 2.

Bibliografia complementar

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. Trad. Claus Ivo Doering. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

APOSTOL, T. M. **Cálculo I**: cálculo com funções de uma variável, com uma introdução à álgebra linear. Barcelona: Reverté, 1988.

GUIDORIZZI, Hamilton. **Um curso de Cálculo**. Volume 1. 5. ed. São Paulo: LTC, 1995.

LEITHOLD, Louis. **O Cálculo com Geometria Analítica**. Volume 1, 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. Trad. Seiji Hariki. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1987.

Disciplina: Geometria Analítica e Álgebra Linear

Bibliografia básica

ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra linear com aplicações**. Trad. Claus Ivo Doering. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BOLDRINI, J. L. **Álgebra linear**. 3. ed., ampl. e rev. São Paulo: Harbra, c1986.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987.

Bibliografia complementar

BOULOS, P.; OLIVEIRA, I. C. **Geometria analítica**: um tratamento vetorial. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2005.



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

MELLO, D. **Vetores e uma iniciação à geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

SANTOS, N. M. **Vetores e matrizes: uma introdução à álgebra linear**. Col. Doherty Andrade e Nelson Martins Garcia. 4. ed., rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, c2007.

THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. **Cálculo**. Trad. Kleber Roberto Pedroso e Regina Célia Simille de Macedo. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. v. 1.

WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Person Education do Brasil, 2014.

Disciplina: Disciplina: Metodologia Científica

Bibliografia básica

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: apresentação de citações de documentos. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos – apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10719**: apresentação de relatórios técnicos-científicos. Rio de Janeiro, 2001.

Bibliografia complementar

BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Makron Books, 2002.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2001.

OLIVEIRA, S. L. **Trabalho de metodologia científica**: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2003. 336 p.

VOLPATO, G. L. **Pérolas da redação científica**. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 189 p

Disciplina: Metodologia da Pesquisa

Bibliografia básica

BASTOS, R. L. **Ciências humanas e complexidades**: projetos métodos e técnicas de pesquisa. Juiz de Fora: EDUFJF, 1999.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

Bibliografia complementar

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2001.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia de pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Editoras Artes Médicas Sul, 1999.



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

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. 12. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p.

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. de S. **Fundamentos de metodologia:** um guia para a iniciação científica. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

Disciplina: Automação Industrial

Bibliografia básica

BRYAN, L. A. **Programmable controllers:** theory and implementation. 2th. Atlanta: Industrial Text Company, 1997.

KILIAN, C. T. **Modern control technology:** components and systems. 2th. New York: Delmar Thomson Learning, 2000.

SILVEIRA, P. R. da; SANTOS, W. E. **Automação e controle discreto.** 5. ed. São Paulo: Érica, 2002.

Bibliografia complementar

ALVES, J. L. **Instrumentação, controle e automação de processos.** Rio de Janeiro: LTC, 2005.

CAMPOS, M. C. M. M.; TEIXEIRA, H. C. G. **Controles típicos de equipamentos e processos industriais.** São Paulo: Blucher, 2006.

GEORGINI, M. **Automação aplicada:** descrição e implementação de sistemas sequenciais com PLC's. São Paulo: Érica, 2000. 216 p.

LOPEZ, R. A. **Sistemas de redes para controle e automação.** Rio de Janeiro : Book Express, 2000. 276 p.

PETRUZZELLA, F.D. **Programmable logic controllers.** 2th. New York: McGraw Hill, 1998. 464 p.

Disciplina: Sistemas Inteligentes

Bibliografia básica

EBERHART, R.; SIMPSON, P.; DOBBINS, R. **Computational intelligence PC.** Boston: AP Professional, 1996.

HAYKIN, S. **Redes neurais, princípios e prática.** 2. ed. Porto Alegre: Bookmann, 2004.

LUGER, G. F. **Inteligência artificial.** Porto Alegre: Artmed Ed. S.A., 2004.

Bibliografia complementar

FAUSETT, L. **Fundamentals of neural networks.** N. Jersey: Prentice Hall Ind., 1994.

FREEMAN, J. A.; SKAPURA, D. M. **Neural networks:** algorithms, applications and programming techniques. New York: Addison- Wesley Pub. Co., 1991.

MITCHELL, M. **An introduction to genetic algorithms.** London: The MIT press, 1966.

NEGNEVITSKY, M. **Artificial intelligence:** a guide to intelligent systems. Harlow, England: Addison Wesley, 2002.

RICH, E. **Artificial intelligence.** USA: McGraw-Hill Book Company, 1983.

Disciplina: Sistemas de Controle Digital



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

Bibliografia básica

- CASTRUCCI, P. B. L., BITTAR, A; SALES, R. M., **Controle Automático**, 2. ed.. LTC, 2018.
- FRANKLIN, Gene F.; POWELL, J. David; EMAMI-NAEINI, Abbas. **Sistemas de Controle para Engenharia**. 6.ed. Bookman, 2013.
- PHILLIPS, Charles L. **Digital control system analysis and design**. - . ed. - Nova Jersey:PrenticeHall, 1995.

Bibliografia complementar

- DORF, R. C.; BISHOP, R. H. **Sistemas de Controle Modernos**. 13.ed. LTC, 2018.
- HEMERLY, E. M. **Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos**. Blucher, São Paulo, SP, 2000.
- LATHI, B. P, **Sinais e Sistemas Lineares**. Bookman.2.ed. 2007.
- NISE, N. S. **Engenharia de Sistemas de Controle**. 7.ed. LTC, 2017.
- PINHEIRO, Carlos Alberto Murari. **Sistemas de Controles Digitais e Processamento de Sinais: projetos, simulações e experiências de laboratório**. - Rio de Janeiro: Interciênciacia, 2017

Disciplina: Redes Industriais**Bibliografia básica**

- LUGLI, A. B.; SANTOS, M. M. D. **Sistemas fieldbus para automação Industrial: deviceNet, CANopen, SDS e Ethernet**. São Paulo: Editora Erica, 2009.
- STEMMER, M. R. **Redes Locais Industriais: a integração da produção através das redes de comunicação**. Editora UFSC, 2010.
- TANENBAUM, A. S. “**Redes de Computadores**”, 5^a. Edição, Editora Pearson, 2003.

Bibliografia complementar

- ALDABÓ, R. **Sistemas de redes para controle e automação**. Rio de Janeiro: Book Express, 2000.
- GROOVER, M. P. **Automação Industrial e Sistemas de Manufatura**. 3a Ed., Editora Pearson, 2011.
- Paula, G. **Building a better fieldbus**. Mech. Eng., pp. 90-92, June 1997.
- THOMPSON, L. M. **Industrial data communication**. 2nd ed., Research Triangle, NC: ISA, 2002.
- FOROUZAN, B. A. **Comunicação de dados e redes de computadores**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Disciplina: Fundamentos de Robótica**Bibliografia básica**

- CRAIG, J.J. **Introduction to Robotics: Mechanics and Control**. 3rd edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2005.
- ROSÁRIO, J.M. **Princípios de Mecatrônica**. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2005.
- SPONG, M.W., HUTSHINSON, S., VIDYSAGAR, M. **Robot Modeling and Control**. John Wiley & Sons, Ins., First Edition, 2005.



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

Bibliografia complementar

- ANGELES, J. **Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: theory, methods and algoritms.** Springer-Verlag, 1997.
- Sciacicco, L., B. S. **Modelling and Control of Robot Manipulators.** Springer Verlag. 2005.
- PAWLAK, A.M. **Sensors and Actuators in Mechatronics - Design and Applications.** 2006.
- BOLTON, W. **Mecatrônica – Uma Abordagem Multidisciplinar.** Bookman, 4^a. edição, 2010.
- ROMANO, V. F. **Robótica Industrial: Aplicação na Indústria de Manufatura e de Processos.** Edgard Blucher, 2002.

Disciplina: Metodologia de Projetos

Bibliografia básica

- GIDO, J.; CLEMENTS, J. P. **Gestão de projetos.** São Paulo: Thomson, 2006.
- HELDMAN, K. **Gerência de projetos.** Rio de Janeiro: Campus/Sybex, 2005.
- KERZNER, H. **Gestão de projetos: as melhores práticas.** Porto Alegre: Bookman, 2006.

Bibliografia complementar

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISSO 10006.** Gestão da qualidade: diretrizes no gerenciamento de projetos. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
- MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de projetos:** como transformar ideias em resultados. São Paulo: Atlas, 2002.
- OLIVEIRA, D. P. R. **Administração de processos:** conceitos metodologias e práticas. São Paulo: Atlas, 2006.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos.** Newton Square: PMI, 2004.
- VALERIANO, D. **Moderno gerenciamento de projetos.** São Paulo: Pearson. 2005.

Disciplina: Libras I

Bibliografia básica

- QUADROS, R. M. **Educação de surdos:** aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- SACKS, O. **Vendo vozes:** uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.
- SKLIAR, C. **Surdez:** um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998.

Bibliografia complementar

- FELIPE, T.; MONTEIRO, M. **Libras em contexto:** curso básico: livro do professor. 4. ed. Rio de Janeiro: LIBRAS, 2005.
- FERNANDES, E. (Org.). **Surdez e bilinguismo.** Porto Alegre: Mediação, 2005.
- QUADROS, R. M.; PERLIN, G. **Estudos surdos.** Petrópolis: Arara Azul, 2007. 2 v.
- QUADROS, R. M. de.; KARNOOPP, L. B. **Língua de sinais brasileira:** estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- VILHALVA, S. **Recortes de uma vida:** descobrindo o amanhã. Campo Grande: Gráfica e Papelaria Brasília, 2001.



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

Disciplina: Libras II

Bibliografia básica

PIMENTA, N.; QUADROS, R. M. **Curso de Libras I**: nível básico. Rio de Janeiro: LSBVídeo, 2006.

QUADROS, R. M.; KARNOFF, L. B. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SOUZA, R. M. Educação de surdos e língua de sinais. **Revista Educação Temática Digital**. Campinas: v.7, n.2, 2006.

Bibliografia complementar

BRITO, L. F. **Integração & educação**. Rio de Janeiro: Babel, 1993.

BRITO, L. F. **Por uma gramática de língua de sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro: UFRJ, Departamento Linguística e Filosofia, 1995.

MOURA, M. C.; LODI, A. C. B.; PEREIRA, M. C. da C. **Língua de sinais e educação do surdo**. São Paulo: TEC ART, 1993. Série neuropsicológica, 3 v.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da língua de sinais brasileira**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 1 v.

FALCÃO, L. A. **Surdez, cognição visual e libras: estabelecendo novos diálogos**. 2. ed. São Paulo: Luiz Alberico, 2011.

Disciplina: Conversão de Energia

Bibliografia básica

DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p.

MOHAN, Ned. **Máquinas elétricas e acionamentos: curso introdutório**. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

SIMONE, Gilio Aluisio; CREPPE, Renato Crivellari. **Conversão eletromecânica de energia: uma introdução ao estudo**. 1. ed. São Paulo: Érica, c1999. 324 p.

Bibliografia complementar

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. xiii, 648 p.

JORDÃO, Rubens Guedes. **Transformadores**. São Paulo: Edgard Blucher, c2002. x.; 197. ISBN 9788521203162 (broch.).

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello, Percy Antônio Pinto Soares. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. xxi, 667 p.

PINTO, Joel Rocha. **Conversão eletromecânica de energia**. São Paulo: Biblioteca 24 horas, c2011. 234 p. ISBN 9788541601351 (broch.).

SLEMON, Gordon R. **Equipamentos magnetelétricos: transdutores, transformadores e máquinas**. Rio de Janeiro: LTC, 1974. V. 1.

Disciplina: Máquinas Elétricas I



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

Bibliografia básica

DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p.

EL-HAWARY, M. E. **Principles of electric machines with power electronic applications**. 2nd ed. Piscataway, NJ; New York, NY: IEEE Press: Wiley-Interscience, c2002. x, 483 p. C9

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. xiii, 648 p.

Bibliografia complementar

CHAPMAN, Stephen J. **Electric machinery fundamentals**. 5th ed. New York: McGraw-Hill, c2012. xxiv, 680 p., il., 24 cm. Includes bibliographical references and index.

KOSOW, Irwing L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello, Percy Antônio Pinto Soares. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. xxi, 667 p.

OLIVEIRA, José Carlos; ABREU, José Policarpo G. de; COGO, João Roberto.

Transformadores: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. 174 p.

REZEK, Ângelo José Junqueira. **Fundamentos básicos de máquinas elétricas: teoria e ensaios**. Rio de Janeiro: Synergia; Itajubá: Acta, 2011. 123 p.

STEPAN, Richard M.; STEPHAN, Richard M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. 230 p.

Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas I

Bibliografia básica

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamentos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, c2018.

DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p.

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY Jr.; KUSKO, Alexander. **Máquinas elétricas: conversão eletromecânica da energia, processos dispositivos e sistemas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.

Bibliografia complementar

JORDÃO, Rubens Guedes. **Transformadores**. São Paulo: Edgard Blucher, c2002. x.; 197. ISBN 9788521203162 (broch.).

KOSOW, Irwing L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello, Percy Antônio Pinto Soares. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. xxi, 667 p.

OLIVEIRA, José Carlos; ABREU, José Policarpo G. de; COGO, João Roberto.

Transformadores: teoria e ensaios. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. 174 p.

REZEK, Ângelo José Junqueira. **Fundamentos básicos de máquinas elétricas: teoria e ensaios**. Rio de Janeiro: Synergia; Itajubá: Acta, 2011. 123 p.

SLEMON, Gordon R. **Equipamentos magnetelétricos: transdutores, transformadores e máquinas**. Rio de Janeiro: LTC, 1974. V. 2.

Disciplina: Máquinas Elétricas II

Bibliografia básica



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

DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p.

EL-HAWARY, M. E. **Principles of electric machines with power electronic applications**. 2nd ed. Piscataway, NJ; New York, NY: IEEE Press: Wiley-Interscience, c2002. x, 483 p.
C9

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. xiii, 648 p.

Bibliografia complementar

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello, Percy Antônio Pinto Soares. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. xxi, 667 p.

REZEK, Ângelo José Junqueira. **Fundamentos básicos de máquinas elétricas: teoria e ensaios**. Rio de Janeiro: Synergia; Itajubá: Acta, 2011. 123 p.

SEN, P.C. **Principles of Electric Machines and Power Electronics**. 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1997.

SIMONE, Gilio Aluisio. **Máquinas de indução trifásicas: teoria e exercícios**. São Paulo: Érica, 2000. 328 p. ISBN 8571947082 (broch.).

STEPAN, Richard M.; STEPHAN, Richard M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. 230 p.

Disciplina: Máquinas Elétricas III

Bibliografia básica

DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p.

EL-HAWARY, M. E. **Principles of electric machines with power electronic applications**. 2nd ed. Piscataway, NJ; New York, NY: IEEE Press: Wiley-Interscience, c2002. x, 483 p.
C9

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. xiii, 648 p.

Bibliografia complementar

CHAPMAN, Stephen J. **Electric machinery fundamentals**. 5th ed. New York: McGraw-Hill, c2012. xxiv, 680 p., il., 24 cm. Includes bibliographical references and index.

KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello, Percy Antônio Pinto Soares. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. xxi, 667 p.

REZEK, Ângelo José Junqueira. **Fundamentos básicos de máquinas elétricas: teoria e ensaios**. Rio de Janeiro: Synergia; Itajubá: Acta, 2011. 123 p.

SEN, P.C. **Principles of Electric Machines and Power Electronics**. 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1997.

STEPAN, Richard M.; STEPHAN, Richard M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. 230 p.

Disciplina: Laboratório de Máquinas Elétricas II



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

Bibliografia básica

- CHAPMAN, Stephen J. **Electric machinery fundamentals**. 5th ed. New York: McGraw-Hill, c2012. xxiv, 680 p., il., 24 cm. Includes bibliographical references and index.
- FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY Jr.; KUSKO, Alexander. **Máquinas elétricas: conversão eletromecânica da energia, processos dispositivos e sistemas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.
- KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello, Percy Antônio Pinto Soares. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. xxi, 667 p.

Bibliografia complementar

- DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p.
- REZEK, Ângelo José Junqueira. **Fundamentos básicos de máquinas elétricas: teoria e ensaios**. Rio de Janeiro: Synergia; Itajubá: Acta, 2011. 123 p.
- SEN, P.C. **Principles of Electric Machines and Power Electronics**. 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1997.
- SIMONE, Gilio Aluisio. **Máquinas de indução trifásicas: teoria e exercícios**. São Paulo: Érica, 2000.
- STEPAN, Richard M.; STEPHAN, Richard M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. 230 p.

Disciplina: Acionamentos Elétricos

Bibliografia básica

- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos Elétricos**. 4ª Edição, Editora Érica, São Paulo 2009.
- NASCIMENTO, G. **Comandos Elétricos - Teoria e Atividades**. Editora Érica, 2015.
- PETRUZELLA, Frank, D. **Motores Elétricos e Acionamentos** - AMGH Editora Ltda, 2013

Bibliografia complementar

- DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p.
- FILHO, Guilherme, F. **Motores de Indução**. Editora Érica, 2da Edição, São Paulo 2014.
- PARENKORT, Frank. **Esquemas Elétricos de Comando e Proteção**. Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 2007.
- REZEK, Ângelo José Junqueira. **Fundamentos básicos de máquinas elétricas: teoria e ensaios**. Rio de Janeiro: Synergia; Itajubá: Acta, 2011.
- ROLDÁN, José. **Manual de medidas elétricas**. Curitiba: Hemus, c2002.

Disciplina: Eficiência Energética em Máquinas Elétricas

Bibliografia básica

- DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p.
- EL-HAWARY, M. E. **Principles of electric machines with power electronic applications**. 2nd ed. Piscataway, NJ; New York, NY: IEEE Press: Wiley-Interscience, c2002. x, 483 p.
- C9



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

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. xiii, 648 p.

Bibliografia complementar

- CAPELLI, Alexandre. **Energia elétrica: qualidade e eficiência para aplicações industriais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2013. 272 p., il.
- KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello, Percy Antônio Pinto Soares. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. xxi, 667 p.
- REZEK, Ângelo José Junqueira. **Fundamentos básicos de máquinas elétricas: teoria e ensaios**. Rio de Janeiro: Synergia; Itajubá: Acta, 2011. 123 p.
- SEN, P.C. **Principles of Electric Machines and Power Electronics**. 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1997.
- STEPAN, Richard M.; STEPHAN, Richard M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. 230 p

Disciplina: Dinâmica de Máquinas Elétricas

Bibliografia básica

- DEL TORO, Vincent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Tradução de Onofre de Andrade Martins. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1994. xiii, 550 p.
- EL-HAWARY, M. E. **Principles of electric machines with power electronic applications**. 2nd ed. Piscataway, NJ; New York, NY: IEEE Press: Wiley-Interscience, c2002. x, 483 p. C9
- FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. xiii, 648 p.

Bibliografia complementar

- CHAPMAN, Stephen J. **Electric machinery fundamentals**. 5th ed. New York: McGraw-Hill, c2012. xxiv, 680 p., il., 24 cm. Includes bibliographical references and index.
- KOSOW, Irving L. **Máquinas elétricas e transformadores**. Tradução de Felipe Luiz Ribeiro Daiello, Percy Antônio Pinto Soares. 15. ed. São Paulo: Globo, 2005. xxi, 667 p.
- REZEK, Ângelo José Junqueira. **Fundamentos básicos de máquinas elétricas: teoria e ensaios**. Rio de Janeiro: Synergia; Itajubá: Acta, 2011. 123 p.
- SEN, P.C. **Principles of Electric Machines and Power Electronics**. 2nd Edition, John Wiley & Sons, 1997.
- STEPAN, Richard M.; STEPHAN, Richard M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. 230 p

Disciplina: Sistemas Elétricos de Potência I

Bibliografia básica

- PEREIRA, C. **Redes Elétricas no Domínio da Frequência: Técnicas de Análise. Modelos de Componentes, Técnicas Computacionais**. Artliber, São Paulo-SP, 2015.
- KINDERMANN, Geraldo. **Curto-círcuito**. 2ª Edição–Porto Alegre–Sagra Luzzatto, 1997.
- SATO, Fujito; FREITAS, Walmir. **Análise de curto-círcito e princípios de proteção em sistemas de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.



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

Bibliografia complementar

- 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.
- HAYT JÚNIOR, William H. **Análise de circuitos em engenharia.** 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2014. xix; 843 p., il. ISBN 9788580553833 (broch.).
- ROBBA, Ernesto João et al. **Análise de sistemas de transmissão de energia elétrica.** Editora Blucher, 2021.
- STEVENSON, William D. **Elementos de análise de sistemas de potência.** McGraw-Hill do Brasil, 1974.
- ZANETTA JR, Luiz Cera. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência.** Editora Livraria da Física, 2006.

Disciplina: Sistemas Elétricos de Potência II

Bibliografia básica

- Monticelli, Alcir José. **Introdução a sistemas de energia elétrica.** Campinas: UNICAMP, c2003.
- STEVENSON, William D. **Elementos de análise de sistemas de potência.** McGraw-Hill do Brasil, 1974.
- ZANETTA JR, Luiz Cera. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência.** Editora Livraria da Física, 2006.

Bibliografia complementar

- ELGERD, Olle Ingemar. **Introdução à teoria de sistemas de energia elétrica.** São Paulo: McGraw-Hill, 976.
- 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.
- KINDERMANN, Geraldo. **Curto-círculo.** 2ª. Edição–Porto Alegre–Sagra Luzzatto, 1997.
- KUNDUR, Prabha S.; MALIK, Om P. **Power system stability and control.** McGraw-Hill Education, 2022.
- ROBBA, Ernesto João et al. **Análise de sistemas de transmissão de energia elétrica.** Editora Blucher, 2021.

Disciplina: Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

Bibliografia básica

- Monticelli, Alcir José. **Introdução a sistemas de energia elétrica.** Campinas: UNICAMP, c2003.
- STEVENSON, William D. **Elementos de análise de sistemas de potência.** McGraw-Hill do Brasil, 1974.
- ZANETTA JR, Luiz Cera. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência.** Editora Livraria da Física, 2006.

Bibliografia complementar

- CAMARGO, C. Celso de Brasil. **Transmissão de energia elétrica: aspectos fundamentais.** Florianópolis: UFSC, 1984.



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

- 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.
- MAMEDE FILHO, João. **Manual de equipamentos elétricos.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 778 p., il. ISBN 9788521614364 (broch.).
- PRAZERES, Romildo Alves dos. **Redes de distribuição de energia elétrica e subestações.** Curitiba: Base, 2010. 176 p. ISBN 9788579055614 (broch.).
- ROBBA, Ernesto João et al. **Análise de sistemas de transmissão de energia elétrica.** Editora Blucher, 2021.

Disciplina: Proteção de Sistemas Elétricos

Bibliografia básica

- KINDERMANN, G. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência.** Florianópolis: Edição do Autor, 2005. v I e II.
- MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. **Proteção de sistemas elétricos de potência.** Rio de Janeiro: LTC, 2011. 601 p. ISBN 9788521618843 (broch.).
- PAPENKORT, Franz. **Esquemas elétricos de comando e proteção.** Tradução de Walfredo Schmidt. 2. ed. São Paulo: EPU, 1989. 136 p. ISBN 9788512151304 (broch.).

Bibliografia complementar

- ANDERSON, P. M. **Analysis of faulted power systems.** New York: IEEE Press, 1995.
- BLACKBURN, J. L. **Protective relaying.** New York: Marcel Decker, 1987.
- GLOVER, J. D.; SARMA, M. S.; OVERBYE, T. **Power systems analysis and design.** 3.ed. S.I.: Cengage-Engineering, 2002.
- JOHNS, A. T.; SALMAN, S. K. **Digital protection for power systems.** S.I.: Peter Peregrinus Ltd., 1995. (IEE Power Series ,15)
- SATO, Fujio; FREITAS, Walmir. **Análise de curto-circuito e princípios de proteção em sistemas de energia elétrica: fundamentos e prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, c2015. 447 p.

Disciplina: Centrais Elétricas

Bibliografia básica

- CAPELLI, Alexandre. **Energia elétrica para sistemas automáticos da produção.** 2 ed. São Paulo: Érica, 2010.
- GÓMEZ-EXPÓSITO, Antonio; CONEJO, Antonio J.; CAÑIZARES, Claudio. **Sistemas de energia elétrica: análise e operação.** Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- SANTOS, Afonso Henrique Moreira; BORTONI, Edson da Costa. **Centrais hidrelétricas: implantação e comissionamento.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

Bibliografia complementar

- Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN. **Energia Nuclear.** Disponível em: www.cnen.gov.br.
- ELETROBRÁS. **Manual de Micro Centrais Hidrelétricas.** 1985.
- Eletrobrás/PROCEL EDUCAÇÃO; Universidade Federal de Itajubá. **Conservação de Energia: Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações.** 3ª ed. Itajubá, 2006.



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

SENRA, Renato. **Energia elétrica: medição, qualidade e eficiência.** - 1. ed. - São Paulo: Baraúna, 2013.

SOUZA, Zulcy de. **Centrais hidro e termelétricas.** Colaboração de Rubens Dario Fuchs; Afonso Henrique Moreira Santos. São Paulo: Edgard Blucher, 1983.

Disciplina: Energia Solar Fotovoltaica

Bibliografia básica

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. **Centro de Documentação - Cedoc.**

Documentos relacionados com a regulamentação da energia solar fotovoltaica. Brasília. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/biblioteca>.

McEvoy, A.; Markvart, T.; Castaner, L. **Practical Handbook of Photovoltaics.** Editora Academic Press. 2.ed. 2011. 1268 p.

Zilles, R.; Macêdo, W. N.; Galhardo, M. A. B.; Oliveira, S. H. F. **Sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.** São Paulo: Editora Oficina de Textos, 1.ed. 2012. 208 p.

Bibliografia complementar

Balfour, J.; Shaw, M.; Nash, N. B. **Introdução ao projeto de sistemas fotovoltaicos.** Rio de Janeiro: Editora LTC, 1.ed. 2016. 272 p.

Marques, F. M. R.; Pereira, S. L. (Orgs). **Energia Solar Fotovoltaica: Um Enfoque Multidisciplinar.** Rio de Janeiro: Editora Synergia, 2019. 264 p.

Muller, M. F. **Photovoltaic Modeling Handbook.** Editora Wiley - Scrivener. 1.ed. 2018. 300 p.

Pereira, E. B.; Martins, F. R.; Gonçalves, A. R.; Costa, R. S.; Lima, F. L.; Rüther, R.; Abreu, S. L.; Tiepolo, G. M.; Pereira, S. V.; Souza, J. G. **Atlas brasileiro de energia solar.** 2.ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 80 p. Disponível em: <http://doi.org/10.34024/978851700089>

Pinho, J. T. et al. - **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos.** Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito – Cresesb - Cepel – Eletrobras. 2014. 529 p.

Disciplina: Energia Eólica

Bibliografia básica

BURTON, T.; SHARPE, D.; JENKINS, N. and BOSSANYI, E. **Wind Energy Handbook.** John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, Second Ed. 2011

HANSEN, M.O.L. **Aerodynamics of Wind Turbines.** James & James Ed. London. Third Edition. 2015.

John Twidell, Tony Weir. **Renewable energy resources,** Ed. Taylor and Francis, 2a. Edição, London, 2006.

Bibliografia complementar

CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro.** 2001.

FARRET, F. A.; SIMÕES, M. G. **Integration of alternative sources of energy.** IEE Science / Wiley, Interscience, 2006.



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

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. xiii, 648 p.
Global Wind Report 2021. **GWEC 2022**. <https://gwec.net/global-wind-report-2021/>
Mohamed A. El-Sharkawi. **Wind Energy: An Introduction**. CRC Press. 2015.

Disciplina: Mobilidade Elétrica

Bibliografia básica

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

Bibliografia complementar

FARRET, F. A.; SIMÕES, M. G. **Integration of alternative sources of energy**. IEE Science / Wiley, Interscience, 2006.
FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen D. **Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. xiii, 648 p.
N. Jenkins, R. Allan, P. Crossley, D. Kirschen, G. Strbac. **Embedded generation, The Institution of Engineeringand Technology (IET)**. London, United Kingdom, 2008.
SOUZA, A. C. Z.; BONATTO, B. D.; RIBEIRO, P. F. **Integração de renováveis e redes elétricas inteligentes**. 1a. ed. Rio de Janeiro - RJ: Editora Interciência Ltda., 2020. v. 1. 244p.
ZARE, Kazem; NOJAVAN, Sayyad (Ed.). **Operation of distributed energy resources in smart distribution networks**. Academic Press, 2018.

Disciplina: Redes Elétricas Inteligentes

Bibliografia básica

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

Bibliografia complementar

ANEEL. **AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA**. Prodist.
GOVERNO FEDERAL. **LEI Nº 14.300, DE 6 DE JANEIRO DE 2022**
FARRET, F. A.; SIMÕES, M. G. **Integration of alternative sources of energy**. IEE Science / Wiley, Interscience, 2006.
N. Jenkins, R. Allan, P. Crossley, D. Kirschen, G. Strbac. **Embedded generation, The Institution of Engineeringand Technology (IET)**. London, United Kingdom, 2008.



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

ZARE, Kazem; NOJAVAN, Sayyad (Ed.). **Operation of distributed energy resources in smart distribution networks**. Academic Press, 2018.

Disciplina: Cálculo com Funções de Várias Variáveis I

Bibliografia básica

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning, c2014. v. 2.
THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. **Cálculo**. Trad. Kleber Roberto Pedroso e Regina Célia Simille de Macedo. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c2013. v. 2.
LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. Trad. Carvalho Patarra. 3. ed. São Paulo: Harbra, c1994.

Bibliografia complementar

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. Trad. Claus Ivo Doering. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
APOSTOL, T. M. **Cálculo 2: cálculo com funções de várias variáveis e álgebra linear, com aplicações diferenciais e às probabilidades**. Barcelona (Espanha): Reverté, c1988. 14.
GONÇALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. **Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície**. 2. ed., rev. São Paulo: Pearson Prentice Hall, c2007.
GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. v. 3.
SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. Trad. Seiji Hariki. São Paulo: Pearson Education do Brasil, c1987.

Disciplina: Equipamentos Elétricos

Bibliografia básica

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

Bibliografia complementar

MAMEDE F. João. **Subestações de Alta Tensão**. 1 ed. LTC, 2021. 897p. 2. MAMEDE F. João. **Instalações Elétricas Industriais**. 9 ed. LTC, 2017. 958p.
GLOVER J. D., SARMA M. S., OVERBYTE T. Birchfield A. **Power Systems Analysis and Design**. 7 ed. Cengage-Engineering, 2022. 864p.
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.
SCHIMID. W. **Materiais Elétricos: Aplicações**. 1 ed. Blucher, 2011. 258p.

Disciplina: Qualidade de Energia Elétrica



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

Bibliografia básica

- DUGAN, R. C.; McGRANAGHAN, M. F.; BEATY, H. W. *Electric power systems quality.* New York: Mc Graw Hill, 1966.
- KAGAN, N.; ROBBA, E. J.; SCHMIDT, H. P. **Estimação de indicadores de qualidade da energia elétrica.** São Paulo: Edgard Blucher, 2009.
- ALDABO, R. **Qualidade na energia elétrica.** São Paulo: ArtLiber, 2001.

Bibliografia complementar

- BARROS, Benjamim Ferreira de; BORELLI, Reinaldo; GEBRA, Ricardo Luis. **Gerenciamento de Energia Elétrica.** Editora: Érica (1a edição - 2010).
- CAPELLI, Alexandre. Energia Elétrica: **Qualidade e Eficiência para Aplicações Industriais.** Ed. Érica, 1ª Ed., 2013, 272 p.
- ALDABO, Ricardo. **Qualidade Na Energia Elétrica: Efeitos dos Distúrbios, Diagnósticos e Soluções.** 2a Ed., EdArtliber, 2013, 527 p.
- Mark F. McGranaghan, Roger Dugan, Surya Santoso. *Electrical Power Systems Quality.* Third Edition, Editora McGraw-Hill, 2012.
- ANEEL. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST- Módulo 8 - Qualidade da Energia Elétrica.** Revisão 8, 2017.

Disciplina: Aterramentos Elétricos**Bibliografia básica**

- 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

- 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),
- VISACRO, S. **Descargas atmosféricas: uma abordagem de engenharia.** São Paulo: Artliber, 2005.
- LEITE, C. M. **Técnicas de aterramentos elétricos: cálculos, projetos e softwares para aterramentos elétricos.** São Paulo: Oficina de Mydia, s.d.
- PAUL, C. R. *Electromagnetics for engineers: with applications to digital systems and electromagnetic interference.* S.l.: Wiley, s.d.
- STEVENSON, W. D. **Elementos de análise de sistemas de potência.** São Paulo: McGrawHill. S.d

Disciplina: Planejamento e Controle da Operação**Bibliografia básica**

- FILHO, J. M. **Instalações elétricas industriais.** 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- KAGAN, N.; BARIONI, C. C.; ROBBA, E. J. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica.** São Paulo: Edgard Blucher, 2005.



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

GÓMEZ-EXPÓSITO, A.; CONEJO, A. J.; CANIZARES, C. **Sistemas de energia elétrica: análise e operação.** Rio de Janeiro: LTC, 2011.

Bibliografia complementar

ELGERD, O. I. **Introdução à teoria de sistemas de energia elétrica.** São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

STEVENSON, W. D. **Elementos de análise de sistemas de potência.** São Paulo: Ed. McGraw-Hill, 1986.

BRELLS, W. F. **Operação econômica e planejamento.** Santa Maria: Editora UFSM, 1979.

WOOD, A. J.; WOLLEMBERG, B. F. **Power generation, operation and control.** New York: John Wiley, 1996.

OLIVEIRA, C. C. B. et al. **Introdução a sistemas elétricos de potência.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

Disciplina: Transitórios Eletromagnéticos em Sistemas de Energia Elétrica

Bibliografia básica

GREENWOOD, A. **Electrical transients in power systems.** New York: Wiley, 1971.

ZANETTA JR, L. C. **Transitórios eletromagnéticos em sistemas de potência.** São Paulo: Ed.USP, 2003.

NAIDU, S. R. **Transitórios eletromagnéticos em sistemas de potência.** Campina Grande: Grafset, 1985. 316 p.

Bibliografia complementar

D'AJUZ, A. et al. **Transitórios elétricos e coordenação de isolamento:** aplicação em sistemas de potência. Rio de Janeiro: Editora da UFF, 1986.

CARVALHO, C. C. et al. **Disjuntores e chaves:** aplicação em sistemas de potência. Rio de Janeiro: Editora da UF, 1995.

ARAUJO, A. E. A.; NEVES, W. L. A. **Cálculo de transitórios eletromagnéticos em sistemas de energia.** Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005.

KINDERMAN, G. **Descargas atmosféricas.** 2. ed. Porto Alegre: Sagra Luzatto, 1997.

DOMMEL, H. W. **EMTP – electromagnetic transients program theory book.** Vancouver: Microtran Power System Analysis Corporation, 1996.

Disciplina: Coordenação de Isolamento Elétrico

Bibliografia básica

D'AJUZ, A. et al. **Transitórios elétricos e coordenação de isolamento: aplicação em sistemas de potência.** Rio de Janeiro: Editora da UFF, 1986.

HEDMAN, D. E. **Coordenação de isolamento.** 2. ed. Santa Maria: Editora da UFSM, 1983. 200 p.

NBR 8186. **Guia de aplicação de coordenação de isolamento.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 1983.

Bibliografia complementar

GREENWOOD, A. **Electrical transients in power systems.** New York: Wiley, 1971.



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

DIESENDORF, W. **Insulation coordination in high-voltage electric power systems.** London: Butterworths, 1974.

COLEÇÃO PTI. **Coordenação de isolamento.** Eletrobrás/UFSM, 1979. 8 v. NBR 7118.
Disjuntores de alta tensão: especificação, 1994.

NBR 5424. **Guia para aplicação de pára-raios de resistor não linear em sistemas de potência:** procedimento, 1981.

Disciplina: Técnicas de Alta Tensão

Bibliografia básica

KUFFEL, E.; ZAENGL, W. S. **High voltage engineering: fundamentals.** New York: Pergamon Press, 1992.

ALTO, P. **Electric power research institute:** transmission line reference book 345 kV and above. California: EPRI, 1987.

KHALIFA, M. **High-voltage engineering: theory and practice.** New York: Marcel Dekker, 1990.

Bibliografia complementar

KIND, D.; FESER, K. **High-voltage test techniques.** 2th. Vieweg: SBA Publivations, 1999.

NAIDU, M. S.; KAMARAJU, V. **High voltage engineering.** New York: McGraw Hill, 1996.

NBR 6936. **Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira e Normas Técnicas, ABNT, 1992.

NBR 6937. **Técnicas de ensaios elétricos em AT:** dispositivos de medição. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 1999.

KINDERMAN, G. **Descargas atmosféricas.** 2. ed. Porto Alegre: Sagra Luzatto, 1997.

NBR 7570. **Guia para ensaio de tensão suportável de impulsos atmosféricos e de manobra para transformadores e reatores.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 1982.

D'AJUZ, A. et al. **Equipamentos elétricos:** especificação e aplicação em subestações de alta tensão. Rio de Janeiro: Furnas; UFF, 1985. 285 p.

NBR 6940. **Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão:** medições de descargas parciais. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 1981.

Disciplina: Subestações Elétricas

Bibliografia básica

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais.** 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2010. xiv, 666 p., il. ISBN 9788521617426 (broch.).

BARROS, Benjamim Ferreira de; GEDRA, Ricardo Luis. **Cabine primária:** subestações de alta tensão de consumidor. São Paulo: Érica, 2010. 192 p., il. ISBN 9788536502618 (broch.).

MENEZES, Amaury Alves. **Subestações e pátio de manobras de usinas elétricas.** Rio de Janeiro: Conquista, 1976. 160 p.

Bibliografia complementar



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

MILASCH, Milan. **Manutenção de transformadores em líquido isolante.** São Paulo: E. Blucher, 1984. 354 p., il. ISBN (Broch.).

KAGAN, Nelson; OLIVEIRA, Carlos César Barioni de; ROBBA, Ernesto João. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica.** 2. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2010. 328 p., il. ISBN 9788521205395 (broch.).

GILES, R.L. Layout of E. H. V. **substations.** London: Cambridge at the University, 1970. 223 p.

MCDONALD, John D. (ed.). **Electric power substations engineering.** 3. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, c2012. 1 v. (várias paginações), il. (*Electrical engineering handbooks series*). ISBN 9781439856383.

Disciplina: Guia de onda e antenas

Bibliografia básica

F. T. Ulaby, **Fundamentals of applied electromagnetics** / 7. ed., 2015

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 78-0-471-27180-2.

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

Bibliografia complementar

BALANIS, Constantine A. **Advanced engineering electromagnetics.** 2. ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, c2012. xx, 1018 p., il.

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.

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.

HAYT JÚNIOR, William H. **Eletromagnetismo.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. 403 p.

POPOVIC, Zoya. **Introductory electromagnetics.** New Jersey: Prentice Hall, c2000. 556 p.

PROJETO DE CURSO Nº 36/2024 - CEENP (11.51.21)

(*Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO*)

(Assinado digitalmente em 12/09/2024 12:44)

MARCIO VLADIMIR SANTANA

COORDENADOR - TITULAR

CEENP (11.51.21)

Matrícula: ####520#9

Visualize o documento original em <https://sig.cefetmg.br/documentos/> informando seu número: 36, ano: 2024, tipo:
PROJETO DE CURSO, data de emissão: 12/09/2024 e o código de verificação: fa5064da01