



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Campus Goiânia

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

GOIÂNIA
Abril / 2016

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

PLANO DE CURSO

CNPJ	10870883/0001-44
Razão Social	Instituto Tecnológico Federal de Goiás – IFG – GO
Nome Fantasia	IFG / Campus Goiânia
Esfera Administrativa	Federal
Endereço	Rua 75, nº 46, Centro, Goiânia - GO.
Cidade/UF/CEP	Goiânia – GO – 74055-110
Telefone/Fax	(62) 3227-2700
Grande Área	Engenharia

Habilitação, qualificações e especializações:

Habilitação:	Bacharelado em Engenharia Elétrica
Carga Horária das Disciplinas	3.456 horas
Estágio Curricular Supervisionado	454 horas
Atividades Complementares	120 horas
Trabalho de Conclusão de Curso	54 horas
Carga Horária Total	4.084 horas

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

Jerônimo Rodrigues da Silva
Reitor

Adriana dos Reis Ferreira
Pró-Reitora de Ensino

Ruberley Rodrigues Souza
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Sandro Di Lima
Pró-Reitor de Extensão

Weber Tavares da Silva Júnior
Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional

Alexandre Silva Duarte
Diretor Geral – Campus Goiânia

Hipólito Barbosa Machado Filho
Chefe do Departamento de Áreas Acadêmicas IV

Equipe de Elaboração do Projeto:

Alana da Silva Magalhães
Arquimedes Lopes da Silva
Edio Cardoso de Paiva
João Batista Jose Pereira
Luis Gustavo Wesz da Silva
Marcos Antônio Cardoso de Lima
Samir Youssif Wehbi Arabi

SUMÁRIO

1	JUSTIFICATIVA	7
1.1	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	10
1.2	A INSTITUIÇÃO - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS (IFG)	13
	PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO E URBANÍSTICO ART DÉCO DE GOIÂNIA:	16
2	OBJETIVOS	26
2.1	GERAL	26
2.2	ESPECÍFICOS	26
3.	REQUISITOS DE ACESSO	27
4.	PERFIL PROFISSIONAL	33
4.1	PERFIL DO EGRESSO, HABILIDADES E COMPETÊNCIAS	35
4.2	PRÁTICA PROFISSIONAL	36
5.	FUNCIONAMENTO.....	42
5.1	REGIME ESCOLAR E INTEGRALIZAÇÃO DO CURSO	42
5.1.1	<i>Regime Escolar</i>	42
5.1.2	<i>Número de Vagas</i>	42
5.1.3	<i>Turnos de Funcionamento</i>	42
5.1.4	<i>Prazo para a Integralização Curricular</i>	42
6.	METODOLOGIA	42
7.	FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS.....	44
7.1	UMA NOVA FORMAÇÃO EM ENGENHARIA	44
7.2	ACOMPANHAMENTO.....	46
7.3	UMA NOVA CONCEPÇÃO DE CURRÍCULO	49
7.4	NOVOS MÉTODOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS.....	51
7.5	UMA NOVA FORMA DE AVALIAR	53
7.6	UM NOVO PROFESSOR.....	56
7.7	UM NOVO ESTUDANTE.....	57
7.8	AUTO-AVALIAÇÃO DO CURSO	59
8.	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	60
8.1	A MATRIZ CURRICULAR.....	60
8.2	DETALHAMENTO DAS DISCIPLINAS	63
8.2.1	<i>Núcleo de Conteúdos Básicos</i>	63
8.2.2	<i>Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes</i>	63
8.2.3	<i>Núcleo de Conteúdos Específicos</i>	63
8.2.4	<i>Disciplinas Complementares/Optativas</i>	64
8.2.5	<i>Carga Horária Total</i>	64
8.2.6	<i>Fluxograma</i>	65
8.3	<i>Componentes Curriculares</i>	66
8.3.1	<i>Estágio Curricular Supervisionado</i>	66
8.3.2	<i>Atividades Complementares</i>	66
8.3.3	<i>Trabalho de Conclusão de Curso</i>	67
8.3.4	EMENTA DAS DISCIPLINAS	68
9.	CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE EXPERIÊNCIAS ANTERIORES.....	68
9.1	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM APLICADOS AOS ALUNOS DO CURSO	68
10.	INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	69
10.1	LABORATÓRIOS	69
11.	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	74
12.	PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO – ADMINISTRATIVO ENVOLVIDO NO CURSO	75

12.1 PESSOAL DOCENTE	75
12.2 TÉCNICO – ADMINISTRATIVO	76
13. AUTO-AVALIAÇÃO DO CURSO	76
14. CERTIFICADOS E DIPLOMAS EXPEDIDOS AOS CONCLUINTES DO CURSO	80
15. BIBLIOGRAFIA USADA.....	80
16. ANEXOS	82
16.1 ANEXO I – EMENTA DAS DISCIPLINAS	82

1 JUSTIFICATIVA

A história de Goiânia começa com as primeiras ideias de mudança da Capital em 1753, proposta pelo, então governador da Província de Goiás, Dom Marcos de Noronha, que ambicionava transferir a capital de Vila Boa para a atual Pirenópolis. Em 1830, o Marechal de Campo Miguel Lino de Moraes, segundo governador de Goiás Império, propôs a mudança da Capital para a região do Tocantins, próximo de Niquelândia. A Capital de Goiás, no início do século XIX, convivia com a estagnação econômica, provocada pelo término do ciclo do ouro na região.

Outro governador da província de Goiás, José Vieira Couto de Magalhães, retoma o assunto em 1863, exposto em seu livro: *Primeira Viagem ao Rio Araguaia*. A discussão sobre a necessidade de mudança da capital prosseguiu. A constituição do Estado de 1891, inclusive sua reforma de 1898 e a de 1918, previa taxativamente a transferência da sede do governo, havendo disposto esta última em seu Artigo 5º: “A cidade de Goiás continuará a ser a capital do estado, enquanto outra coisa não liberar o Congresso”. Mas foi somente com o advento da revolução de 30, em 1933, que o interventor Federal, Pedro Ludovico Teixeira, tomou providências a respeito da edificação da cidade, tornando realidade um sonho que já durava 180 anos.

O objetivo político Pedro Ludovico Teixeira seguiu em conformidade com a Marcha para o Oeste, movimento criado pelo governo de Getúlio Vargas para acelerar o progresso e a ocupação do Centro-Oeste incentivando as pessoas a migrarem para o centro do país, onde havia muitas terras desocupadas. A implantação de tal projeto só seria possível com a garantia de uma infraestrutura básica ligando o Centro-Oeste ao Sul do País. As medidas adotadas pelo interventor foram: a mudança da capital, construção de estradas internas e a reforma agrária.

Criou-se, em 20 de dezembro de 1932, uma comissão encarregada de escolher o local no qual seria construída a nova capital. O relatório da comissão apontou um sítio nas proximidades do povoado de Campinas, local do atual bairro de Campinas, como lugar ideal para a edificação da futura capital. Em 6 de julho do ano seguinte, Pedro Ludovico baixou um decreto, encarregando o urbanista Atílio Corrêia Lima da elaboração do projeto da nova capital. Outro urbanista, Armando de Godói, formado na Suíça e na França de onde acabara de voltar, reformula o antigo projeto, inserindo o parcelamento do Setor Oeste e fortes mudanças no arruamento do Setor Sul. Em 1935, Armando assina o plano diretor da cidade. A pedra fundamental da cidade de Goiânia foi lançada em 24 de outubro de 1933 por Pedro Ludovico Teixeira, como homenagem aos 3 anos do início da Revolução de 1930, em pleno altiplano, onde se encontra atualmente o Palácio das Esmeraldas, na Praça Cívica. O local foi determinado pelo urbanista Atílio Corrêia Lima.

A Figura 01 mostra o mapa de Goiânia, e a Figura 02 mostra o crescimento populacional.

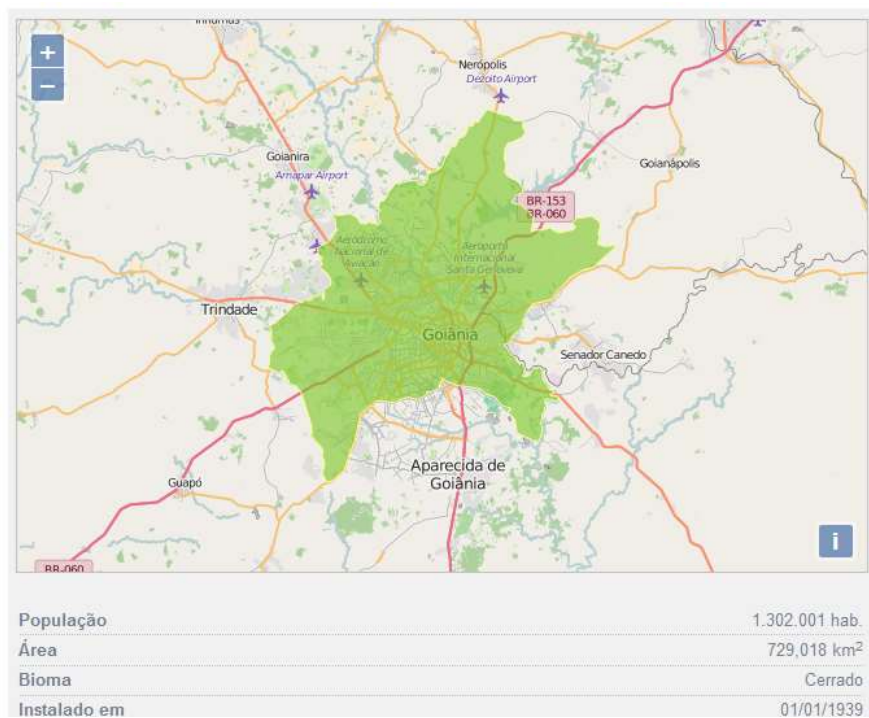


Figura 01: Mapa de Goiânia Fonte:

<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=520870&search=||info%EFicos:-dados-gerais-do-munic%EDpio>



Figura 02: Evolução populacional de Goiânia

Fonte: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=520870&search=||info%EFicos:-dados-gerais-do-munic%EDpio>

Características da Região Metropolitana de Goiânia

A Região Metropolitana de Goiânia possui 7.315,15 km² de área total e 2.173.006 habitantes (297,05 de densidade populacional), distribuídos em 20 municípios, de acordo com os dados do IBGE. Do universo da sua população, 98,02% vive em área urbana e apenas 1,98% em área rural. A população masculina (48,46%) é levemente inferior à feminina (51,54%). Mais da metade da população da microrregião (59,91 %) reside no município de Goiânia.

Com a promulgação da Constituição Federal de 1988, foi transferida aos Estados a competência para instituir regiões metropolitanas, assim, através da Lei Complementar nº 27 de 1999, foi criada a Região Metropolitana de Goiânia constituída de 11 municípios. Com a Lei Complementar nº 78 de 2010 a Região Metropolitana de Goiânia – RMG, passou a ser constituída por 20 Municípios: Goiânia, Abadia de Goiás, Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Bela Vista de Goiás, Bonfinópolis, Brazabrantes, Caldazinha, Caturai, Goianápolis, Goianira, Guapó, Hidrolândia, Inhumas, Nerópolis, Nova Veneza, Santo Antônio de Goiás, Senador Canedo, Terezópolis de Goiás e Trindade. A Figura 03 a seguir apresenta o mapa da Região Metropolitana de Goiânia.



Figura 03: Região Metropolitana de Goiânia

Fonte: Adaptada de Boletim de Conjuntura Econômica e do Mercado de Trabalho do Estado de Goiás, n. 3, nov, 2013. (ISSN 2316-8706)

A tabela 01, abaixo, apresenta dados populacionais da Região Metropolitana de Goiânia, baseados no CENSO de 2010.

Tabela 01:

Dados populacionais da Região Metropolitana de Goiânia – 2010								
Municípios	Área (km²)	População (2010)	Densidade Demográfica (hab/km²)	População (2000)	Homens	Mulheres	Urbana	Rural
Abadia de Goiás	146,778	6868	46,79175	4971	49,16 %	50,84 %	73,85 %	26,15 %
Aparecida de Goiânia	288,342	466735	1580,536	336392	49,34 %	50,66 %	99,90 %	0,10 %
Aragoiânia	219,55	8375	38,14621	6424	51,04 %	48,96 %	66,02 %	33,98 %
Bela Vista de Goiás	1255,419	24539	19,54646	19210	51,35 %	48,65 %	73,13 %	26,87 %
Bonfinópolis	122,29	7536	61,62401	5353	50,12 %	49,88 %	93,17 %	6,83 %
Brazabrantes	123,072	3240	26,32605	2772	50,90 %	49,10 %	67,25 %	32,75 %
Caldazinha	250,887	3322	13,24102	2859	50,90 %	49,10 %	57,74 %	42,26 %
Caturai	207,264	4670	22,53165	4330	51,18 %	48,82 %	78,27 %	21,73 %
Goianápolis	162,435	10681	65,75553	10671	50,92 %	49,08 %	90,60 %	9,40 %
Goiânia	732,801	1301892	1776,597	1093007	47,69 %	52,31 %	99,62 %	0,38 %
Goianira	209,037	34061	162,9424	18719	50,20 %	49,80 %	98,22 %	1,78 %
Guapó	516,844	14002	27,09135	13863	49,87 %	50,13 %	81,09 %	18,91 %
Hidrolândia	943,896	17398	18,43212	13086	51,37 %	48,63 %	60,09 %	39,91 %
Inhumas	613,225	48212	78,62041	43897	48,99 %	51,01 %	93,50 %	6,50 %
Nova Veneza	123,377	8129	65,88748	6414	50,78 %	49,22 %	86,43 %	13,57 %
Nerópolis	204,217	24189	118,4475	18578	49,31 %	50,69 %	95,94 %	4,06 %
Santo Antônio de Goiás	132,805	4690	35,31494	3106	50,72 %	49,28 %	90,79 %	9,21 %
Senador Canedo	245,283	84399	344,0883	53105	49,98 %	50,02 %	99,61 %	0,39 %
Terezópolis de Goiás	106,913	6562	61,37701	5083	51,01 %	48,99 %	86,51 %	13,49 %
Trindade	710,713	104506	147,0439	81467	49,19 %	50,81 %	95,79 %	4,21 %
Região Metropolitana de Goiânia	7315,148	2173006	297,0556	1748297	48,46 %	51,54 %	98,02 %	1,98 %

Fonte: Elaborado pelo Observatório a partir de dados do Censo 2010/IBGE.

1.1 Aspectos Socioeconômicos

Dados Setoriais

A Tabela 02 abaixo apresenta o PIB (onde No cálculo do PIB, os grandes setores de Comércio e Serviços são agregados sob a nomenclatura “Serviços”. Também são agregados os grandes setores de Indústria e Construção Civil, sob a nomenclatura “Indústria”) da RMG desagregado por municípios, bem como uma diversidade de dados complementares relacionados ao PIB. Mais da metade do PIB da região foi originado do setor de Serviços. Em termos de significância para o PIB da RMG, nenhum município se comparou a Goiânia, que representou, em 2009, 67,85% do total do PIB da Região Metropolitana e 25% do total do PIB do Estado de Goiás.

Tabela 02:

- Produto Interno Bruto do Estado de Goiás, da Região Metropolitana de Goiânia e de seus Municípios - 2009

Municípios	Agronegócio (R\$ mil)	Indústria (R\$ mil)	Serviços (R\$ mil)	VA ² (R\$ mil)	Impostos (R\$ mil)	PIB ¹ (R\$ mil)	População	PIB Per capita (R\$)
Abadia de Goiás	5.595	6.549	24.530	36.674	2.301	38.975	6.301	6.185,55
Aparecida de Goiânia	6.646	1.003.355	3.066.615	4.076.616	524.757	4.601.373	510.770	9.008,7
Aragoiânia	6.807	7.711	26.554	41.073	1.943	43.015	7.702	5.584,95
Bela Vista de Goiás	47.995	137.476	118.288	303.759	26.482	330.241	21.679	15.233,24
Bonfinópolis	13.578	4.864	25.402	43.844	1.684	45.528	7.336	6.206,07
Brazabrantes	13.201	8.858	13.040	35.098	2.027	37.125	3.345	11.098,76
Caldazinha	16.520	2.378	13.509	32.407	824	33.231	3.341	9.946,44
Caturai	17.989	3.189	17.475	38.653	1.412	40.064	4.667	8.584,6
Goiânia	7.099	8.476	40.842	56.417	3.596	60.013	11.663	5.146,62
Goiânia	27.480	3.285.233	14.943.751	18.266.463	3.130.066	21.386.530	1.281.975	16.682,49
Goiânia	15.205	51.337	108.820	175.362	13.960	189.322	26.336	7.188,73
Guapó	14.444	19.565	49.007	83.015	5.628	88.644	13.973	6.343,95
Hidrolândia	33.252	112.622	88.666	234.541	23.182	257.723	14.718	17.510,7
Inhumas	70.685	91.352	256.644	418.680	33.878	452.559	46.786	9.672,95
Nova Veneza	15.868	22.777	30.609	69.254	5.190	74.444	7.240	10.282,29
Nerópolis	13.328	158.406	133.552	305.286	33.016	338.302	20.260	16.698,02
Santo Antônio de Goiás	12.679	5.590	17.572	35.841	1.877	37.718	4.230	8.916,73
Senador Canedo	8.113	195.971	2.007.894	2.211.778	446.657	2.658.435	77.511	34.297,52
Terezópolis de Goiás	4.963	7.100	30.571	42.633	4.588	47.221	5.951	7.935
Trindade	43.248	246.031	411.410	700.689	58.917	759.605	104.979	7.235,78
Região Metropolitana de Goiânia	394.635	5.378.840	21.424.551	27.198.083	4.321.985	31.520.068	2.180.763	14.453,688
Estado de Goiás	10.593.189	20.409.683	44.548.965	75.551.837	10.063.506	85.615.344	5.926.300	14.446,68

Fonte: Elaborado pela Segplan - GO/IMB/ Gerência de Contas Regionais e Indicadores - 2011/Adaptada.

² Nessa tabela, o Valor Agregado é dado pela soma dos PIBs agropecuário, industrial e de serviços.¹ Soma do VA e dos Impostos.

A Tabela 03 abaixo apresenta a distribuição dos empregos formais da RMG por município. Goiânia concentrou o maior número de empregos formais nas três áreas apresentadas (Indústria de Transformação, Comércio e Serviços), com destaque para o setor de Comércio (80,5%). O município de Aparecida de Goiânia foi o segundo lugar em número de empregos formais também nos três setores apresentados.

Tabela 03:

- Distribuição dos Empregos Formais na Indústria de Transformação, no Comércio e nos Serviços na Região Metropolitana de Goiânia por município - 2010 (%)

Município	Indústria de transformação	Comércio	Serviços
Abadia de Goiás	0,22	0,15	0,10
Aparecida de Goiânia	20,33	12,57	19,86
Aragoiânia	0,32	0,04	0,02
Bela Vista de Goiás	1,50	0,48	0,15
Bonfinópolis	0,06	0,05	0,07
Brazabrantes	0,16	0,01	0,06
Caldazinha	0,04	0,02	0,01
Caturai	0,03	0,04	0,00
Goiânia	0,15	0,12	0,02
Goiânia	58,97	80,50	76,02
Goiânia	2,34	0,48	0,18
Guapó	0,33	0,14	0,03
Hidrolândia	0,98	0,30	0,13
Inhumas	3,32	1,55	0,48
Nova Veneza	2,78	0,55	0,49
Nerópolis	0,46	0,10	0,05
Santo Antônio de Goiás	0,07	0,04	0,03
Senador Canedo	1,63	1,20	0,68
Terezópolis de Goiás	0,33	0,11	0,03
Trindade	6,00	1,53	1,32
Total	100	100	100

Fonte: Elaborado pelo Observatório a partir de dados da RAIS/MTE.

O Gráfico da Figura 04 apresenta a taxa de crescimento do número de empregos formais no Estado de Goiás e na RMG, de 2006 a 2010. Pode-se constatar que a empregabilidade na região (em média 11,68%) cresceu a uma taxa superior à do Estado de Goiás (em média 6,82%). No entanto, a empregabilidade na região foi mais instável que a do Estado, ou seja, sofreu flutuações com maior frequência, o que é possível constatar pelo gráfico (a linha que representa o Estado é bem mais próxima a uma reta) e por seu desvio padrão superior (0,083 para a região e 0,013 para o estado). O número de trabalhadores formalmente empregados na RMG caiu bastante de 2006 a 2007, mas voltou a subir a partir desse ano. A quantidade de postos de trabalho no Estado de Goiás, apesar das oscilações, subiu levemente no período.

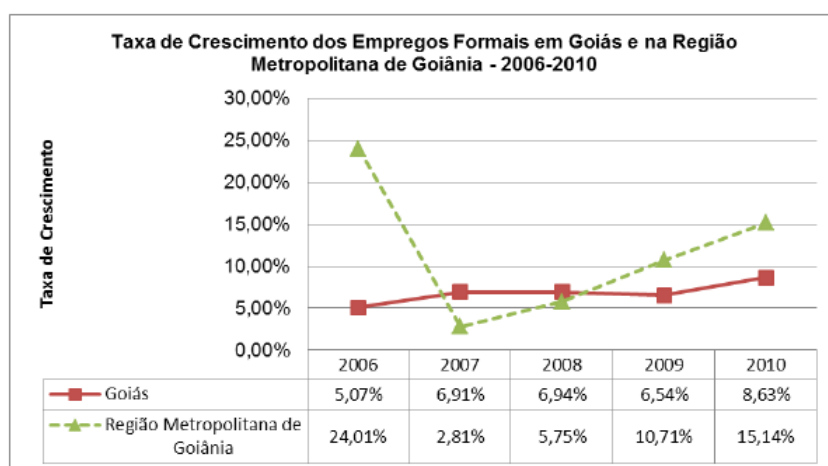


Gráfico – Taxa de Crescimento dos Empregos Formais em Goiás e na Região Metropolitana de Goiânia – 2006 – 2010

Fonte: Elaborado pelo Observatório a partir de dados da RAIS/MTE.

Figura 04: Taxa de crescimento dos Empregos formais na RMG

A Tabela 04 abaixo, por sua vez, apresenta as 20 ocupações que melhor remuneraram em 2010. Em geral, foram ocupações que exigem nível técnico ou superior. As profissões e suas remunerações são indicadores importantes sobre qual tipo de trabalho é mais valorizado ou menos valorizado na região e apresentam uma referência para a atuação na educação, em seus diversos níveis e modalidades.

Tabela 04:

– As 20 ocupações que melhor remuneraram em 2010 – Região Metropolitana de Goiânia (Salários Mínimos)

CBO 2002 subgrupo	Total
Agrônomos e afins	18,5
Diretores de produção e operações	11,1
Engenheiros, arquitetos e afins	9,1
Diretores gerais	8,4
Atletas, desportistas e afins	8,2
Técnicos da produção agropecuária	8,1
Diretores de áreas de apoio	7,7
Dirigentes e administradores de organização de interesse público	7,6
Advogados, procuradores, tabeliões e afins	7,3
Profissionais de relações públicas, publicidade, marketing e comercialização	6,8
Técnicos em mineralogia e geologia	6,7
Professores do ensino superior	6,7
Supervisores na exploração agropecuária	6,3
Pesquisadores	6,1
Supervisores da fabricação de celulose e papel	6,0
Físicos, químicos e afins	5,8
Cientistas sociais, psicólogos e afins	5,4
Profissionais em navegação aérea, marítima e fluvial	5,0
Profissionais da eletromecânica	4,9
Técnicos de nível médio em operações financeiras	4,9

Fonte: Elaborado pelo Observatório a partir de dados da RAIS/MTE.

1.2 A Instituição - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG)

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), criado pela Lei Federal nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que transformou os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs) em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, é uma autarquia federal detentora de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar, equiparado às universidades federais. É uma instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicâmpus, especializada na oferta de educação profissional, tecnológica e gratuita em diferentes modalidades de ensino.

O IFG tem por finalidade formar e qualificar profissionais para os diversos setores da economia, bem como realizar pesquisas e promover o desenvolvimento tecnológico de novos processos, produtos e serviços, em estreita articulação com os setores produtivos e com a sociedade, oferecendo mecanismos para a educação continuada.

A instituição oferece desde educação integrada ao ensino médio à pós-graduação. Na educação superior, conta com os cursos de tecnologia, especialmente na área industrial, e os de bacharelado e licenciatura. Na educação profissional técnica de nível médio, o IFG atua, na forma integrada, atendendo também ao público de jovens e adultos, por meio do PROEJA. Atualmente são ofertados ainda cursos de mestrado profissional e especialização *lato sensu*,

além dos cursos de extensão, de formação profissional de trabalhadores e da comunidade (PRONATEC), de Formação Inicial e Continuada (FIC), que são cursos de menor duração, e os cursos de educação a distância.

O IFG atende mais de 20 mil alunos nos seus 14 campi em funcionamento: Anápolis, Formosa, Goiânia, Inhumas, Itumbiara, Jataí, Luziânia, Uruaçu, Aparecida de Goiânia, Cidade de Goiás, Águas Lindas, Goiânia Oeste, Senador Canedo e Valparaíso.

1.2.1 Um pouco da História do Instituto Federal de Goiás

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, autarquia federal de regime especial vinculada ao Ministério da Educação, foi criado por meio da Lei nº 11.892, em 29 de dezembro de 2008, atendendo a uma proposta do governo federal, que desde 2003 editava novas medidas para a educação profissional e tecnológica. É uma instituição equiparada às universidades federais, que articula educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicampi (cursos técnicos integrados ao ensino médio, técnicos subsequentes ao ensino médio, superiores de bacharelados, licenciaturas, engenharias e de pós-graduação), especializada na oferta de educação profissional e tecnológica.

A história do Instituto Federal de Goiás possui uma longa trajetória, com origem no início do século passado, no dia 23 de setembro de 1909, quando, por meio do Decreto n.º 7.566, o então presidente Nilo Peçanha criou 19 Escolas de Aprendizes Artífices, uma em cada Estado do País. Em Goiás, a Escola foi criada na antiga capital do Estado, Vila Boa, atualmente cidade de Goiás. Na época, o objetivo era capacitar os alunos em cursos e oficinas de forjas e serralheria, sapataria, alfaiataria, marcenaria e empalhação, selaria e correaria.

Em 1942, com a construção de Goiânia, a escola foi transferida para a nova capital, se transformando em palco do primeiro batismo cultural da Cidade. A Instituição recebeu então o nome de Escola Técnica de Goiânia, com a criação de cursos técnicos na área industrial, integrados ao ensino médio.

Com a Lei n.º 3.552, em 1959, a instituição alcançou a condição de autarquia federal, adquirindo autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar, recebendo a denominação de Escola Técnica Federal de Goiás, em agosto de 1965.

No final dos anos 80, mais precisamente em 1988, a Escola Técnica Federal de Goiás amplia sua presença no Estado com a criação da Unidade de Ensino Descentralizada de Jataí, hoje denominada Campus Jataí.

Por meio do decreto sem número, de 22 de março de 1999, a Escola Técnica Federal de Goiás foi transformada em Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás (CEFET-GO), uma instituição de ensino superior pública e gratuita, especializada na oferta de educação tecnológica nos diferentes níveis e modalidades de ensino, com prioridade na área tecnológica. A partir daí a Instituição recebeu autorização para ofertar cursos superiores.

Os Institutos Federais prestam serviço à nação ao qualificar profissionais para os diversos setores da economia brasileira, realizam pesquisas e desenvolvem novos processos, produtos e serviços em colaboração com o setor produtivo. O IFG vai continuar mantendo a tradição da Escola Técnica Federal de Goiás e do CEFET Goiás de oferecer educação pública, gratuita e de qualidade para os jovens e os trabalhadores do Estado.

1.2.2 Campus Goiânia:

O Campus Goiânia é uma unidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) - criado pela Lei Federal nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. O IFG é uma autarquia federal detentora de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar, equiparado às universidades federais.

O Campus Goiânia oferece educação superior, básica e profissional, pluricurricular, especializada na oferta de educação profissional, tecnológica e gratuita em diferentes modalidades de ensino, tendo por finalidade formar e qualificar profissionais para os diversos setores da economia, bem como realizar pesquisas e promover o desenvolvimento tecnológico de novos processos, produtos e serviços, em estreita articulação com os setores produtivos e com a sociedade, oferecendo mecanismos para a educação continuada.

A Instituição oferece desde educação integrada ao ensino médio à pós-graduação. Na educação superior, conta com cursos de mestrado profissional, especialização *lato sensu*, bacharelados, licenciaturas e superiores em tecnologia. Na educação profissional técnica de nível médio, atua, nas modalidades subsequente e integrada, atendendo também ao público de jovens e adultos, por meio da Educação de Jovens e Adultos (EJA). São ofertados ainda cursos de extensão, do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC), de Formação Inicial e Continuada (FIC), e cursos de educação a distância (EAD).

Um pouco da história do Campus Goiânia:

1. Com mais de 100 anos completos em 2009, o Campus Goiânia do IFG é o pioneiro na história da Instituição, enquanto sede do Instituto Federal de Goiás (IFG). Sua história remonta a antiga capital do Estado de Goiás, Vila Boa, onde foi instituído por meio do Decreto do presidente Nilo Peçanha, em **23 de setembro de 1909**, a Escola de Aprendizes e Artífices, primeira instituição no Estado, voltada para formação técnica profissional.
2. Em 1942, com a mudança da capital do Estado para Goiânia, a escola foi transferida e recebeu a nova denominação de Escola Técnica de Goiânia, consolidando-se como centro de excelência no ensino técnico profissionalizante.

3. Em 1959 a Escola Técnica de Goiânia foi transformada em autarquia do Governo Federal, passando à denominação de Escola Técnica Federal de Goiás (ETFG). Em 1960, a ETFG estava organizada em quatro modalidades de ensino técnico: o Ginásio Industrial; o Colégio Técnico Industrial; a Aprendizagem Industrial; e os cursos intensivos de preparação de mão de obra industrial.
4. Com as mudanças ocorridas no cenário educacional, em 1999, a Escola Técnica Federal de Goiás foi transformada em Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás (CEFET-GO), passando a atuar também no ensino superior.
5. Hoje, a denominação é Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) - Campus Goiânia. A mudança concedeu maior autonomia administrativa, financeira e pedagógica, equiparando a instituição às universidades federais, para que possa contribuir ainda mais com a sociedade, capacitando profissionalmente os cidadãos e oferecendo ensino de qualidade à população.

Patrimônio arquitetônico e urbanístico Art Déco de Goiânia:

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Campus Goiânia, ainda enquanto Escola Técnica Federal de Goiás (1959 – 1999) teve parte do seu prédio tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), em 2003, como um bem isolado e edifício público que compõe o acervo arquitetônico e urbanístico *Art Déco* da cidade de Goiânia.

Do perímetro da área de tombamento da Instituição, está inclusa toda a Quadra 118, entre as ruas 75, 66, 79 e 62, no setor Central. Dentro do IFG, os seguintes espaços físicos foram tombados: o pórtico; o pavilhão com as salas de aula do bloco 100, voltado para Rua 75; o Teatro do IFG; o pavilhão com as salas de aula do bloco 200.

O tombamento de um bem, como parte do prédio do IFG – Campus Goiânia, não impede a sua ocupação e modernização, conforme as necessidades de se adaptar o antigo ao moderno, mas, busca-se, por meio do tombamento, a manutenção e a preservação dos valores históricos e culturais preservados de bens nacionais.

Estrutura física:

Com 32.780,43 m² de construção, o Campus Goiânia conta com uma estrutura completa, visando proporcionar uma excelente formação profissional e humana aos alunos. São: 76 salas de aulas; 45 salas administrativas; 5 salas para professores; 3 salas para atendimento aos alunos; 56 laboratórios; 18 salas de informática; Ginásio Poliesportivo; Biblioteca; Teatro (capacidade para 226 pessoas); Cinemateca (capacidade para 80 pessoas), 3 miniauditórios – Demartin Bizerra (capacidade para 84 pessoas), Auditório Julieta Passos (capacidade para 74 pessoas) e Sala Djalma Maia (capacidade para 56 pessoas); Miniginásio;

Sala de Ginástica; Laboratório Gastronômico; Salas para atendimento médico, odontológico e psicológico dos alunos.

Curso de Engenharia Elétrica no Campus Goiânia:

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica de Goiás (IFG), tem como missão ministrar o ensino profissional em seus níveis básico, técnico e tecnológico de qualidade; desenvolver a pesquisa aplicada à produção de equipamentos técnicos e tecnológicos, repassar tecnologia e prestar serviços à comunidade, aos setores públicos e aos produtivos, a fim de responder positivamente às demandas contextualizadas e conceber soluções para os desafios educacionais emergentes, mediante a formação profissional integral de sua clientela. Seu atual projeto pedagógico se volta para o ensino, pesquisa e extensão, que contemplam conhecimentos de caráter geral e profissionalizante. No âmbito geral, vista à formação do cidadão, buscando seu desenvolvimento integral, através de uma sólida formação propedêutica, que inclui aspectos científicos, políticos, artísticos e desportivos. No campo profissionalizante, se propõe a contribuir para o crescimento do Estado, colocando no mercado de trabalho técnicos, tecnólogos, engenheiros específicos e docentes com uma consistente formação técnica nas áreas industriais, de prestação de serviços e formação de professores, utilizando-se para isto, dos recursos da informática e de equipamentos de alta tecnologia

A importância do profissional da área de Engenharia Elétrica, na atual configuração do mercado de trabalho, pode ser observada em face do papel que ele desempenha na economia brasileira. Contribuir para o desenvolvimento socioeconômico brasileiro significa firmar bases sólidas para o desenvolvimento sustentado da economia. Os principais desafios do setor energético residem na competitividade do mercado globalizado, sendo estes constituídos pela redução de custos, melhoramento do produto, do rendimento, do aumento da produtividade e qualidade de vida. Além disso, são necessários procedimentos estratégicos por parte do setor voltados para a adaptação de tecnologias importadas e a criação ou desenvolvimento de tecnologia.

Justifica-se a implantação do Curso de Engenharia Elétrica no IFG campus de Goiânia devido à constatação da importância desse setor de serviço e atividade dentro do contexto regional, nacional e mundial.

Segundo a ANEEL matriz de energia brasileira em 2015 está composta de 8,946% de Biomassa, 4,515% de Eólica, 18,075% de Fóssil, 61,534 de Hídrica, 1,355 de Nuclear, 0,015% de Solar e 5,562% de Importação, conforme mostra a Figura 5.

O Brasil possui no total 4.296 empreendimentos em operação, totalizando 138.725.036 kW de potência instalada. Está prevista para os próximos anos uma adição de 41.491.146 kW na capacidade de geração do País, proveniente dos 226 empreendimentos atualmente em construção e mais 665 em Empreendimentos com Construção não iniciada.

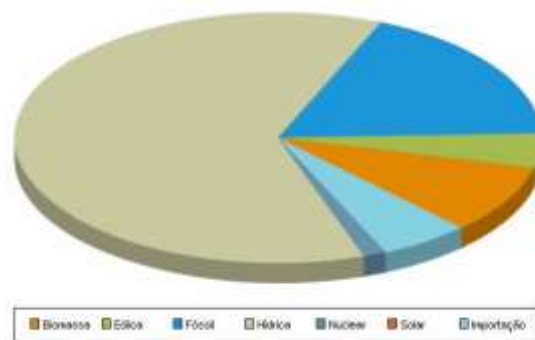


Figura 5. Distribuição da matriz de energia brasileira

O operador nacional do sistema elétrico ONS assume no planejamento da operação elétrica de médio prazo, uma taxa de 4,1% de crescimento de carga consolidada do sistema integrado nacional. A Tabela 5 mostra a quantidade e potência associada dos empreendimentos de geração de energia em operação, construção e outorga para as diferentes categorias. Atualmente há investimentos na utilização de fontes de energia eólica, fotovoltaica, hidrelétrica e termoeletrica.

Tabela 5. Empreendimentos em Operação, Construção e Outorga.

Empreendimentos em Operação				
Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada (kW)	%
CGH	525	368.732	370.609	0,27
EOL	273	6.667.533	6.629.397	4,78
PCH	466	4.829.899	4.816.945	3,47
UFV	25	25.233	21.233	0,02
UHE	198	87.701.249	85.203.663	61,42
UTE	2.807	40.968.354	39.693.189	28,61
UTN	2	1.990.000	1.990.000	1,43
Total	4.296	142.551.000	138.725.036	100

Empreendimentos em Construção			
Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	%
CGH	1	848	0
EOL	159	3.855.718	17,12
PCH	34	416.400	1,85
UHE	11	15.269.142	67,78
UTE	20	1.634.639	7,26
UTN	1	1.350.000	5,99
Total	226	22.526.747	100

Empreendimentos com Construção não iniciada			
Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	%
CGH	40	27.599	0,15
CGU	1	50	0
EOL	298	7.036.654	37,1
PCH	132	1.856.129	9,79
UFV	40	1.142.975	6,03
UHE	4	447.000	2,36
UTE	150	8.453.992	44,58
Total	665	18.964.399	100

Legenda	
CGH	Central Geradora Hidrelétrica
CGU	Central Geradora Undi-elétrica
EOL	Central Geradora Eólica
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
UFV	Central Geradora Solar Fotovoltaica
UHE	Usina Hidrelétrica
UTE	Usina Termelétrica
UTN	Usina Termonuclear

Segundo dados da ANEEL de toda a capacidade instalada no Brasil, 8,68% estão instalados no estado de Goiás (sendo que usinas de divisa são computadas em ambos os estados). O Estado de Goiás é o quarto em capacidade instalada por Estado, onde destacam os Estados de São Paulo (21,32%), Minas Gerais (17,22%) e Paraná (16,14%).

O Estado de Goiás possui vários empreendimentos em operação, outros em construção e outros com sua outorga assinada. A grande maioria destes empreendimentos em operação corresponde a usinas hidrelétricas, em torno de 3% de usinas termelétricas e menos de 1% de pequenas centrais hidrelétricas. Dentre os empreendimentos em construção o maior volume se refere a usinas hidrelétricas e aproximadamente 27% de pequenas centrais hidrelétricas. Dos empreendimentos outorgados a maioria se refere às usinas hidrelétricas, em torno de 21% a pequenas centrais hidrelétricas e aproximadamente 12% de usinas termelétricas.

O desenvolvimento econômico e o aumento populacional mundial intensificam o consumo e a produção de energia elétrica. Com isso novos empreendimentos e mais investimentos são feitos em produção e distribuição de energia elétrica.

Nos municípios goianos de maior porte, em regiões com acentuado processo de industrialização ou com acelerado crescimento populacional foram investidos recursos na construção e ampliação de subestações e linhas de transmissão.

Por outro lado o setor de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicações) tem vivido grande avanço. De forma geral, o salto evolutivo das últimas três décadas está relacionada com o desenvolvimento dos computadores e mais recentemente da digitalização do sinal de voz, permitindo que as telecomunicações falassem a mesma linguagem dos computadores. Esse processo de digitalização permitiu a convergência de sons, dados e imagens e a possibilidade de acesso *on-time*, *full-time* e ilimitado. Dessa forma, as telecomunicações passam a ser um serviço intrínseco ao dia-a-dia do cidadão. No Brasil, com o advento da Copa do Mundo de Futebol já houve grande avanço e atualização das atuais infraestruturas de telecomunicações, porém ficou muito abaixo do esperado, havendo a necessidade de maiores avanços e atualizações em regiões não agraciadas com a Copa do Mundo de Futebol.

Em números, podemos contar com dados da Pesquisa Anual de Serviços de 2009 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística sobre a distribuição da receita operacional líquida, por grupos de atividade. Nesta publicação, estas atividades estão agrupadas, segundo as suas categorias de uso, em diferentes segmentos, sendo o de Serviços de informação e comunicação, que engloba telecomunicações; tecnologia da informação; serviços audiovisuais; edição e edição integrada à impressão; e agências de notícias e outros serviços de informação, nosso segmento de interesse.

De acordo com a Pesquisa Anual de Serviços de 2009, durante o ano de 2009, as 918,2 mil empresas de serviços não financeiros no país, onde se encontra o segmento de Serviço de Informação e Comunicação, gerou uma receita operacional líquida (diferença entre a receita

bruta e o pagamento de impostos, abatimentos, descontos e vendas canceladas) de R\$ 745,4 bilhões e um valor adicionado (o valor bruto da produção menos o consumo intermediário) de R\$ 418,1 bilhões. Elas ocupavam 9,7 milhões de pessoas e pagaram R\$ 143,5 bilhões em salários, retiradas e outras remunerações.

No gráfico mostrado na Figura 6 é possível visualizar informações sobre as atividades dos Serviços de informação e comunicação. É possível visualizar que, apesar do percentual de pessoal ocupado e número de empresas não estar entre os mais significativos, a receita operacional líquida, ou seja, o valor movimentado, excluindo-se impostos, corresponde a 28,8% do total (R\$ 214,4 bilhões), sendo destaque como a maior porcentagem entre todos os segmentos. Isso demonstra a importância econômica da atividade dentro do nosso país.



Figura 6. Participação dos Segmentos de Serviços nas Principais Variáveis dos Serviços Não Financeiros do Brasil em 2009

Em 2009, apesar da atividade de Tecnologia da informação destacar-se como a principal atividade do segmento no tocante ao número de empresas (67,3%), ao número de pessoas ocupadas (49,6%) e ao total de salários, retiradas e outras remunerações pagos (50,1%), a atividade de Telecomunicações, caracterizada por empresas de grande porte e

intensivas em capital, também teve bom desempenho no tocante a pessoal ocupado e total de salário. Além disso, foi responsável pela maior parcela da receita operacional líquida deste segmento (59,7%), conforme mostrado na Figura 7.

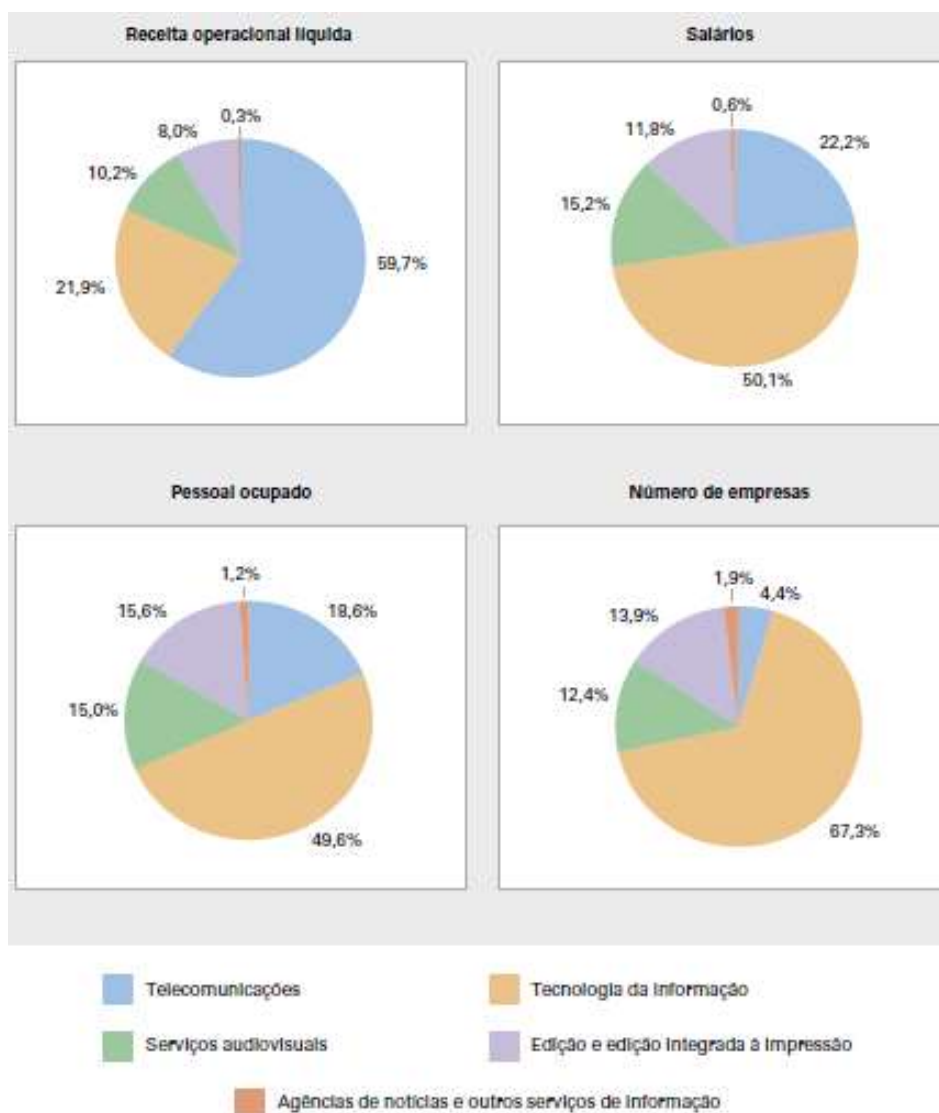


Figura 7. Participação das Atividades no Segmento de Serviços de TIC no Brasil em 2009

A atividade de Telecomunicações apresentou ainda a maior média de pessoal ocupado por empresa (43); o maior salário médio mensal (6,9 salários mínimos); e a maior produtividade (R\$ 396,6 mil) dentre as atividades deste segmento, mostrado na Tabela 6.

Tabela 6. Média de Pessoal Ocupado por Empresa, Salário Médio Mensal e Produtividade, Segundo as Atividades dos Serviços de TIC no Brasil em 2009

Atividades dos serviços de informação e comunicação (1)	Média de pessoal ocupado por empresa	Salário médio mensal (em salários mínimos) (2)	Produtividade (1 000 R\$) (3)
Total	10	5,8	139,0
Telecomunicações	43	6,9	396,6
Tecnologia da informação	8	5,8	78,2
Serviços audiovisuais	13	5,8	99,7
Edição e edição integrada à impressão	12	4,4	70,0
Agências de notícias e outros serviços de informação	6	3,2	33,4

(1) A definição das atividades que compõem esse segmento difere da utilizada pelas Contas Nacionais. (2) Valores calculados pela divisão dos salários, retiradas e outras remunerações pelo salário mínimo anual, cujo cálculo inclui o 13º salário, e, em seguida, pelo total de pessoal ocupado nas empresas. O cálculo do salário mínimo anual resultou no valor de R\$ 5 995. (3) Valores correntes calculados pela divisão do valor adicionado pelo número de pessoal ocupado.

De acordo com as informações apresentadas acima, é justificável o esforço para a oferta de um curso que se ajuste em um ramo de atividade tão promissor.

Além da justificativa da importância dessa área dentro do cenário nacional, também é possível identificar certos pontos consideráveis que demonstram a necessidade imediata da oferta do Curso de Engenharia Elétrica no Campus Goiânia do IFG. As informações mostradas a seguir foram retiradas de projetos do Observatório do Mundo do Trabalho e da Educação Profissional e Tecnológica – Núcleo Centro-Oeste, que mapeou informações relacionadas à área de Telecomunicações na nossa região.

A mais veemente justificativa para a implantação do curso encontra-se no documento “Metodologia e Relatório Consolidado de Estudos e Pesquisas com Subsídios para a Implantação dos Campi de Uruaçu, Itumbiara, Luziânia, Formosa, Anápolis e do Campus Aparecida de Goiânia”, onde são apontadas algumas áreas carentes de cursos técnicos, para as regiões que compreende o Distrito Federal e a Microrregião Entorno de Brasília (atendidas pelos Campi de Luziânia e de Formosa) e região de Entorno da Grande Goiânia (atendidas pelo *Campus* Anápolis e o *Campus* Inhumas). A carência é identificada por meio de cruzamento dos estudos e pesquisas socioeconômicas com a oferta de Cursos Técnicos levantados junto ao MEC/INEP, inclusive considerando as empresas de telecomunicações e polos de desenvolvimento da região, e os cursos já ofertados por instituições de ensino públicas e privadas. Para melhor qualificá-las, são identificadas as áreas carentes em termos de média, de elevada e de extrema carência. E as duas regiões citadas acima se encontram com classificação de Elevada Carência para cursos da Área de Telecomunicações.

Várias empresas de telecomunicações no Estado de Goiás têm importado mão de obra de outros Estados brasileiros e até mesmo de outros países quando da necessidade de implantação novos sistemas ou ampliação de sistemas de telecomunicações.

Visto que o IFG, Campus Goiânia, atende a alunos não só da Grande Goiânia, mas de outras cidades do interior do Estado, bem como alunos de outros Estados do Brasil, tem-se então um grande subsídio para a oferta do curso em questão no referido Campus. Vale ressaltar que mesmo a região citada mais afastada encontra-se a não mais que 150 km de distância de Goiânia.

No mesmo projeto, é apresentado um gráfico com dados do número de trabalhadores nos diferentes setores de atividade econômica na região metropolitana de Goiânia, o Setor de Serviços, mostrado na Figura 8. Pode-se perceber que ao longo dos anos esse setor vem ganhando notoriedade e que já corresponde a uma parcela próxima ao dobro do número de trabalhadores dos outros setores somados.

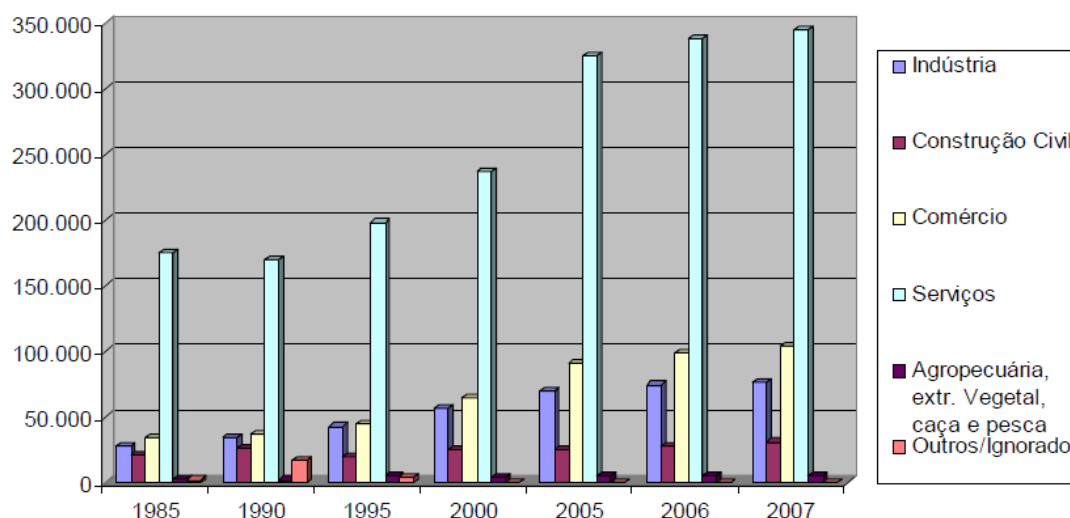


Figura 8. Número de Trabalhadores nos Setores de Atividade Econômica na Região Metropolitana de Goiânia de 1985 a 2007 (TEM/RAIS, 2009)

Ainda podemos citar outros estudos realizados pelo Observatório Nacional do Trabalho. Um exemplo é o projeto “Análise da Adequação da Oferta de Educação Profissional e Tecnológica à Nova Dinâmica do Mercado de Trabalho Formal na Mesorregião Centro Goiânia, no Estado de Goiás”, também realizado pelo Observatório do Mundo do Trabalho.

No mundo e no Brasil, a fusão das telecomunicações com internet, a partir da década de XX, produziu mudanças radicais entre o mundo das “velhas telecomunicações” e o das TICs. Devido à ampliação da convergência tecnológica e econômica no âmbito das TICs e à tendência da oferta generalizada de conexões de banda larga, está ocorrendo uma movimentação das fronteiras das empresas, dos mercados e de setores das próprias TICs.

A infraestrutura de telecomunicações suporta todos os setores de uma economia. Há

estudos em que se comprova ser esta infraestrutura fundamental para o desenvolvimento de novos bens e serviços para a “sociedade do conhecimento”. As rápidas mudanças tecnológicas e a proliferação de uma gama de novos serviços têm atuado como catalisadores principais das mudanças econômicas e das relações globais. As transformações por que passam alguns países, a partir da adequada regulação destas redes e de seus serviços, combinadas com a convergência decorrente da inovação tecnológica, permitem encaminhar preocupações sociais, em áreas como meio ambiente, saúde e educação.

O acesso em banda larga é notadamente concentrado no Brasil: enquanto as classes de maior renda e os residentes em áreas mais densamente povoadas têm a Internet em alta taxa de transmissão como parte de sua vida quotidiana, tanto as famílias que moram afastadas dos grandes centros urbanos, quanto as que estão na parte de baixo da pirâmide de distribuição de renda continuam lutando para serem incluídos digitalmente.

A evolução das estruturas de comunicação e o impulso que se espera ter do atual processo de convergência de redes, serviços e terminais devem levar também a nova definição de políticas públicas. Não obstante ser necessário atacar também outras importantes variáveis, tais como o analfabetismo digital e a baixa densidade de computadores pessoais por domicílio, a disponibilidade de infraestrutura de telecomunicações é um fator-chave para a promoção do acesso em banda larga.

Há duas propostas do governo. Primeira, o Plano Nacional de Banda Larga, por meio do Decreto nº 7175/2010, que determinou a reativação da Telebrás para “prestar apoio e suporte a políticas públicas de conexão à internet em banda larga para universidades, centros de pesquisa, escolas, hospitais, postos de atendimento, telecentros comunitários e outros pontos de interesse público”. Segunda, a Medida Provisória nº 495/2010, que incluiu a “promoção do desenvolvimento nacional” como um dos princípios das licitações, oferecendo uma margem de preferência de até 25% para os produtos com tecnologia desenvolvida no país. Assim, não só o governo federal pretende envidar esforços e recursos públicos para estender o uso da banda larga no país, como também tem a intenção de promover uma política industrial que favoreça o setor.

A influência das redes de telecomunicações sobre o crescimento econômico é maior em países em desenvolvimento e também é mais intensa na adoção da banda larga do que no uso da telefonia ou internet. Um estudo do IPEA conduzido por Macedo e Carvalho (2010) revelou que os efeitos da penetração da banda larga sobre o crescimento econômico pode ser mais alto do que o previsto.

É neste ambiente que surge a necessidade de implantação do curso de Engenharia Elétrica no campus Goiânia do IFG, visando formar profissionais que além de possuir conceitos teóricos e práticos, também tenham habilidade de adaptar-se às evoluções tecnológicas que por certo, ocorrem nesta área em franca expansão.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/1966, em seu Artigo 1º, considera que existem diversos processos formativos – que se desenvolvem na família, na convivência humana, no trabalho, nas escolas, nos movimentos sociais, nas organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais – e, sendo seu objetivo disciplinar a educação escolar, estipula que esta deve vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social. Outro papel das instituições escolares é o de socialização: que os indivíduos aprendam a conviver uns com os outros.

Instrumentos legais incorporados à LDB, desde sua promulgação, vieram oferecer condições de acessibilidade, permanência e êxito educacional a estudantes com deficiências, como é o caso da Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1998, e a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Tais mudanças têm incorporado, na dimensão das práticas educativas, novas metodologias que caminham paralelamente à observação dos avanços científicos e tecnológicos, visando alcançar a formação de cidadãos cientes de seus deveres e capazes de lutar por seus direitos.

A legislação educacional vigente ainda estabelece que sejam realizadas, combinando transversalidade e disciplinaridade, a Educação em Direitos Humanos e a Educação Ambiental, respectivamente instituídas pela Resolução CNE/CP nº 01, de 30 de maio de 2012, e pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Relacionam-se a esses temas o intuito de construir uma sociedade mais justa, igualitária e democrática e o de fomentar comportamentos compatíveis com a preservação do meio ambiente.

A instituição de nível de ensino superior merece destaque pelo fato de se constituir como o lugar de formação dos jovens e, nesse contexto,

[...] é considerada como uma das principais instituições de socialização e tem sido uma importante arena de luta entre diferentes projetos políticos ideológicos da sociedade. Ao mesmo tempo em que as instituições de ensino superior têm exercido papel decisivo no processo de redemocratização da sociedade, no seu interior ocorre um intenso processo de recontextualização frente às mudanças que têm ocorrido no seu entorno [...]. (CORRÊA, 2010, p. 2-3).

Dessa forma, o currículo que se pretende efetivar trás como eixo norteador a formação para baseada no pressuposto de que o trabalho do homem o integra com a natureza e com a sociedade e nesta, permanentemente, se constrói a cultura, a ciência e a tecnologia.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

O Curso de Graduação em Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Goiás – Campus Goiânia tem como objetivo formar engenheiros eletricitas capacitados a atender às diferentes solicitações profissionais, com uma visão crítica, criativa e inovadora, através de uma sólida formação básica, geral e humanística, associada à sua formação profissional específica. Tem ainda, como característica, a capacidade do trabalho em equipe, conhecimento técnico, formação tecnológica e capacidade de mobilização destes conhecimentos, para atuar no mercado de trabalho de forma ética, empreendedora e consciente dos impactos socioculturais.

2.2 Específicos

Para alcançar os objetivos gerais estabelecidos nesse plano o curso deverá conferir ao estudante capacidade e competência para desempenhar as suas atividades profissionais junto à sociedade, nas diversas áreas de conhecimento que compõem a Engenharia Elétrica, devendo ser capaz de empregar conhecimentos científicos e tecnológicos para a solução de problemas referentes à:

- ✓ Geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica;
- ✓ Estudo da qualidade da energia elétrica e apresentação de métodos de controle e efficientização dessa energia;
- ✓ Automação e controle de equipamentos e máquinas elétricas;
- ✓ Sistemas elétricos e eletrônicos de medição e controle;
- ✓ Sistemas de Telecomunicações;
- ✓ Materiais elétricos e eletrônicos;
- ✓ Equipamentos eletrônicos.

O egresso deverá ser capaz de empregar conhecimentos de administração, gestão e ordenamento ambientais, com monitoramento e mitigação de impactos ambientais da geração e utilização da energia elétrica. Tais objetivos darão legitimidade de atuação profissional ao egresso, e serão construídos com base na abordagem epistemológica e profissionalizante do conhecimento. A educação ambiental e a conscientização das populações para o uso racional de bens naturais (água, solo e recurso solar, por exemplo) demonstram-se ferramentas eficazes para concepção de alternativas econômicas viáveis e de soluções para convivência com as condições adversas do clima. O papel dos estudantes de Engenharia nesse processo

vai além daquele esperado para agentes ambientais junto às comunidades carentes, pois a assimilação das técnicas trabalhadas ao longo do curso de graduação viabiliza uma interseção altamente desejável entre ensino, pesquisa e extensão, que potencializa propostas de soluções com elevado grau de complexidade.

O engenheiro eletricitista com o perfil desejado pelo Curso de Engenharia Elétrica do IFG deverá possuir uma formação que lhe permita o exercício das seguintes competências e habilidades gerais em sua área de atuação:

- ✓ Planejar, supervisionar, coordenar e executar projetos e serviços;
- ✓ Supervisionar e avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- ✓ Projetar, avaliar, desenvolver ou utilizar novos produtos, processos ou sistemas, analisando não apenas os aspectos técnicos e econômicos, mas também as possíveis implicações sociais e ambientais, incorporando-os como aplicações práticas no âmbito de suas funções;
- ✓ Reconhecer problemas e formular soluções no âmbito de suas funções, mediante ações cientificamente fundamentadas, tecnicamente adequadas e socialmente significativas;
- ✓ Incorporar à sua área de conhecimento e de atuação profissional avanços que ocorrem em outras áreas e na vida cotidiana e de transferir seus conhecimentos para a vida cotidiana e para estas áreas, visando contribuir para melhorar sua qualidade; iniciativa, criatividade, vontade de aprender, abertura às mudanças, consciência da qualidade e das implicações éticas do seu trabalho, enfrentando as novas situações e os impactos das atuais grandes e complexas transformações tecnológicas, mercadológicas e sociais;
- ✓ Expressão e comunicação com seu grupo, superiores hierárquicos ou subordinados, de cooperação, de trabalho em equipe, de diálogo, de exercício da negociação e de comunicação interpessoal;
- ✓ Pensar estrategicamente, agir conforme seus conhecimentos, introduzir modificações no processo de trabalho, atuar preventivamente, refletir e atuar criticamente na organização onde presta serviços, na esfera pública e nas instituições da sociedade civil, tornando-se interlocutor legítimo e reconhecido;
- ✓ Assumir postura empreendedora e de permanente busca de atualização profissional.

3. REQUISITOS DE ACESSO

3.1 O acesso aos Cursos Superiores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás é regulamentado através da Resolução N.º 19 de 26 Dezembro de 2011, (disponível em <http://ifg.edu.br/images/arquivos/2012/conselho%20superior%20resolucao%20n%2019.pdf>), descritas no CAPÍTULO IV, transcritas abaixo:

CAPITULO IV – DAS FORMAS DE INGRESSO

Art. 16. O ingresso nos cursos de graduação do IFG dar-se-á por meio de concurso vestibular, no limite das vagas publicadas em edital público para o primeiro período de cada curso.

Art. 17. O preenchimento de vagas remanescentes, resultantes do cancelamento de matrícula, mobilidade acadêmica e desligamento de alunos, compreenderá as seguintes modalidades:

I – Mudança de mobilidade/habitação no mesmo curso e campus

II – Reingresso no mesmo curso e campus

III – Mudança de campus para o mesmo curso

IV - Mudança de curso independente do campus de origem

V – Transferência Externa

VI – Portador de diploma de Graduação

§1º. O preenchimento das vagas remanescentes nas situações descritas no *caput* do artigo ocorrerá mediante processo seletivo e nas datas estabelecidas no calendário acadêmico da Instituição.

§2º. O número de vagas remanescentes a que se refere o *caput* do artigo será definido com base nos dados de matrícula constante do Sistema de Gestão Acadêmica, de responsabilidade da Diretoria de Administração Acadêmica de Pró-Reitoria de Ensino.

Art. 18. O preenchimento das vagas remanescentes de que trata o artigo 17 do presente regulamento ocorrerá em duas etapas, contemplando, na primeira etapa, os incisos I e II e, na segunda etapa, os incisos III a VI.

§1º. O preenchimento das vagas remanescentes nos incisos I e II do artigo 17 de que trata o *caput* do artigo ocorrerá no âmbito dos Departamentos das Áreas Acadêmicas da Instituição, observando-se o índice de rendimento acadêmico do discente constante no Sistema de Gestão Acadêmico – SGA.

§4º. O preenchimento das vagas remanescentes nos incisos III a VI do artigo 17 a que se refere o *caput* do artigo ocorrerá mediante processo seletivo conduzido pelo Centro de Seleção do IFG.

Art. 19. A admissão por reingresso no curso será permitida uma única vez, condicionado à existência de vaga e de prazo legal para a conclusão do mesmo.

§1º. Na admissão por reingresso o aluno estará sujeito ao cumprimento das adaptações curriculares decorrentes de alteração de matriz curricular do curso, quando houver.

§2º. Na admissão por reingresso mantém-se o número de matrícula do aluno no curso de origem.

§3º. Cabe aos Departamentos de Áreas Acadêmicas deliberar sobre as solicitações de reingresso.

Art. 20. A transferência *ex-officio* obedecerá às condições e à tramitação previstas e amparadas por lei.

Parágrafo Único: Para a análise das solicitações de transferência de que trata o *caput* do artigo o IFG poderá solicitar parecer da Procuradoria Federal – IFG>

Art. 21. A abertura de edital público para a oferta de cursos e vagas em projetos especiais, para demandas específicas, exigirá parecer jurídico da Procuradoria Federal e do Ministério da Educação.

3.2 Ingresso através de Processo Seletivo:

O Processo Seletivo consiste na classificação de candidatos à matrícula inicial nos Cursos Superiores do IFG mediante a realização de provas, de caráter eliminatório e classificatório, abrangendo conteúdos das disciplinas do núcleo comum do Ensino Médio. O Processo Seletivo é aberto exclusivamente aos portadores de Certificado de Conclusão do Ensino Médio obtido por via regular, suplência ou curso equivalente, e ainda aos que estejam cursando o último ano do Ensino Médio na data da inscrição e que, em caso de aprovação, à época da matrícula, tenham condições de comprovar documentalmente a conclusão do referido nível de ensino. A comprovação da conclusão do Ensino Médio deverá ser feita mediante apresentação do Histórico Escolar e do Certificado de Conclusão na data prevista para a efetivação da matrícula pelo candidato aprovado, conforme previsão em Edital.

Os candidatos que não atenderem às exigências de documentação referente à comprovação da conclusão do Ensino Médio, e que eventualmente participarem do Processo Seletivo ficam cientes que, em caso de aprovação e classificação, em nenhuma hipótese terão direito à matrícula.

O Processo Seletivo será realizado por dois sistemas de preenchimento de vagas: o Sistema Universal e a Reserva de Vagas (Lei 12.711/2012). Concorrerão às vagas pelo Sistema Universal todos os candidatos que comprovarem a conclusão do Ensino Médio, provenientes da Rede Privada de Ensino, incluindo as conveniadas, filantrópicas, comunitárias e confessionais, e os da Rede Pública de Ensino.

Todos os candidatos concorrerão inicialmente pelo Sistema Universal, inclusive os optantes pela Reserva de Vagas, ou seja, caso o candidato optante pela Reserva de Vagas possua pontuação suficiente para aprovação no Sistema Universal, será classificado nesse Sistema. Os candidatos, optantes pela Reserva de Vagas que não atingiram pontuação para a

classificação no Sistema Universal, concorrerão às vagas destinadas à Reserva de Vagas em que se inscreveram.

3.3 DAS ETAPAS E PROVAS DO PROCESSO SELETIVO:

O Processo Seletivo será realizado em uma única etapa, composta por Prova Objetiva e Prova de Redação, ambas eliminatórias e classificatórias. Nesta etapa os candidatos realizarão a Prova Objetiva, composta por 64 (sessenta e quatro) questões, 08 (oito) por disciplina e uma Prova de Redação. A Prova Objetiva será de múltipla escolha, sendo que cada questão terá 05 (cinco) alternativas: A, B, C, D e E. Apenas uma das alternativas estará em conformidade com o gabarito.

Nessa etapa o candidato fará prova de todas as disciplinas constantes do programa do Edital (Anexo III), divididas nas áreas de conhecimento, conforme o quadro a seguir:

DISCIPLINA	ÁREA DE CONHECIMENTO
Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	Linguagens, Códigos e suas tecnologias
Língua Estrangeira (Inglês ou Espanhol)	
Matemática	Matemática e suas tecnologias
Física	Ciências da Natureza e suas tecnologias
Química	
Biologia	
História	Ciências Humanas e suas tecnologias
Geografia	

As questões poderão conter abordagem interdisciplinar, as quais possibilitarão o diálogo entre duas ou mais disciplinas e/ou áreas de conhecimento. O programa das disciplinas é o mesmo para todos os cursos. Cada questão valerá 01 (um) ponto multiplicado pelos pesos de cada uma das disciplinas, conforme o curso escolhido pelo candidato e de acordo com o quadro demonstrativo a seguir, demonstra-se o caso do curso de Engenharia Elétrica do IFG.

QUADRO DE PESOS POR CURSO E DISCIPLINAS								
Curso	Disciplina							
	L.P.L.B.	LE.*	Mat	Fís	Quí	Bio	His	Geo
Bacharelado em Engenharia Elétrica	4	2	4	4	2	1	1	1

A Prova de Redação será composta de um tema que o candidato deverá desenvolver seguindo a(s) proposta(s) contida(s) na prova. Será apresentada uma coletânea de textos que servirá de base para a produção textual do candidato.

As vagas dos cursos superiores oferecidos pelo IFG serão preenchidas por três processos seletivos: Vestibular (regido por edital), Vestibular ENEM e SiSU nas respectivas proporções: 40%, 40% e 20%.

O Vestibular ENEM é o processo seletivo do IFG oferecido exclusivamente aos portadores de Certificado de Conclusão do Ensino Médio, obtido por via regular, suplência ou curso equivalente, conforme Art. 5º do Decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004, que participaram do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em pelo menos um dos últimos três anos, conforme edital próprio do processo seletivo.

O Sistema de Seleção Unificada (Sisu) é o sistema informatizado, gerenciado pelo Ministério da Educação (MEC), no qual instituições públicas de ensino superior oferecem vagas para candidatos portadores de Certificado de Conclusão do Ensino Médio, obtido por via regular, suplência ou curso equivalente, conforme Art. 5º do Decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004, participantes da última edição do Exame Nacional de Ensino Médio (Enem), conforme edital próprio do processo seletivo.

Caso não sejam preenchidas as vagas destinadas ao Vestibular, conforme chamadas e listas previstas, estas poderão ser destinadas à classificação geral, primeiramente, do Vestibular Enem e, ainda restando, da lista de espera do SiSU.

Caso não sejam preenchidas as vagas destinadas ao Vestibular Enem, conforme chamadas e listas previstas em edital próprio do processo seletivo, estas poderão ser destinadas à classificação geral, primeiramente, do Vestibular e, ainda restando, da lista de espera do SiSU.

Caso não sejam preenchidas as vagas destinadas ao SiSU, conforme chamadas e listas previstas em edital próprio do processo seletivo, estas poderão ser destinadas à classificação geral, primeiramente, do Vestibular e, ainda restando, do Vestibular ENEM.

3.3.1 Da Reserva de Vagas (Lei 12.711/2012)

O IFG reserva no mínimo 50% (cinquenta por cento) das vagas dos Cursos Superiores de Bacharelado, Licenciatura e Tecnologia a candidatos oriundos de Escolas Públicas, de acordo com a Lei 12.711/12, regulamentada pelo Decreto 7.824/12 e Portaria Normativa MEC 18/2012 que dispõem sobre a implementação da reserva de vagas nas instituições federais de ensino. O percentual remanescente destina-se ao Sistema Universal.

Por escola pública compreende-se a instituição de ensino criada ou incorporada, mantida e administrada pelo Poder Público, nos termos do inciso I, do artigo 19, da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

As escolas pertencentes ao Sistema S (SENAI, SESI, SENAC, SENART), escolas conveniadas ou ainda fundações ou instituições similares (mesmo que mantenham educação gratuita) NÃO são consideradas instituições da Rede Pública de Ensino para participação na Reserva de Vagas (Lei 12.711/2012).

Somente poderão concorrer às vagas reservadas (Lei 12.711/2012) para estudantes de escola pública os candidatos que:

- a) Tenham cursado integralmente o Ensino Médio em escolas públicas, em cursos regulares ou no âmbito da modalidade de Educação de Jovens e Adultos; ou
- b) Tenham obtido certificado de conclusão do ensino médio com base no resultado do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, do Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos – ENCCEJA ou de exames de certificação de competência ou de avaliação de jovens e adultos realizados pelos sistemas estaduais de ensino, os quais deverão entregar, além do Certificado de Conclusão do Ensino Médio, cópia legível do Histórico Escolar do Ensino Médio referente ao período anterior a obtenção da certificação, caso haja.

Não poderão participar da Reserva de Vagas (Lei 12.711/2012) os candidatos que tenham estudado, em algum momento do Ensino Médio, em escolas particulares, ainda que com bolsa de estudos integral, e os que tenham estudado em escolas comunitárias, filantrópicas ou confessionais, as quais, nos termos do Artigo 20 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei n. 9.394, de 20/12/1996), são consideradas instituições privadas de ensino, ainda que a escola cursada pelo candidato seja mantida por convênio com o Poder Público.

Não poderá concorrer às vagas reservadas a candidatos oriundos de Escolas Públicas o candidato que tenha cursado o Ensino Médio, parcial ou integralmente, em escolas localizadas no exterior. Todos os candidatos que optarem, no ato da inscrição, por concorrer pela Reserva de Vagas (Lei 12.711/2012) e que constarem na lista de candidatos classificados para a correção da prova de redação deverão entregar cópia legível de documento oficial que comprove que cursou integralmente o Ensino Médio em escola(s) pública(s). De acordo com a Lei 12.711/2012, Decreto 7.824/12, Portaria Normativa nº 18/2012 - MEC e conforme o quadro de vagas disponibilizado em Edital (quadro exemplo abaixo), do total de vagas reservadas a candidatos oriundos de escolas públicas, no mínimo 50% (cinquenta por cento) são destinados a candidatos com renda familiar bruta mensal igual ou inferior a 1,5 salário mínimo per capita.

Das vagas reservadas, no mínimo 56,68% (cinquenta e seis vírgula sessenta e oito por cento) – Censo IBGE/2010 – são reservadas a candidatos oriundos de escolas públicas, autodeclarados pretos, pardos ou indígenas (PPI). O restante é destinado aos demais candidatos (DC) oriundos de escolas públicas com renda familiar bruta mensal igual ou inferior a 1,5 salário mínimo per capita. O restante das vagas é destinado a candidatos oriundos de escolas públicas com renda familiar bruta mensal superior a 1,5 salário mínimo per capita, onde, no mínimo 56,68% (cinquenta e seis vírgula sessenta e oito por cento) – Censo IBGE/2010 – são reservadas a candidatos oriundos de escolas públicas, autodeclarados pretos, pardos ou indígenas (PPI). O restante é destinado aos demais candidatos (DC) oriundos de escolas públicas com renda familiar bruta mensal superior a 1,5 salário mínimo per capita. Somente poderão concorrer às vagas reservadas a candidatos com renda familiar bruta mensal igual ou inferior a 1,5 salário mínimo per capita aqueles que comprovarem a percepção de renda familiar bruta igual ou inferior a 1,5 salário mínimo per capita.

CAMPUS GOIÂNIA							
Curso	Turno	Total de vagas	Sistema Universal	Lei nº 12.711/2012			
				Renda Familiar ≤ 1,5 salário mínimo		Renda Familiar > 1,5 salário mínimo	
				PPI	DC	PPI	DC
Bacharelado em Engenharia Elétrica	Noturno	12	6	2	1	2	1

4. PERFIL PROFISSIONAL

As características que compõem o perfil do egresso de um curso de graduação são, por um lado, o resultado de um processo de formação acadêmica e, por outro, a entrada para um processo de integração do profissional ao mercado de trabalho. Neste sentido, a especificação do perfil do egresso de um curso de graduação exige a articulação entre a formação acadêmica e as exigências da prática profissional.

Na última década e nos primeiros anos deste século, aconteceram transformações tecnológicas, políticas e sociais que tiveram forte impacto na expectativa da sociedade em relação à atuação dos profissionais liberais de praticamente todas as áreas de atividade. Na área de engenharia elétrica, o conceito de competência profissional foi profundamente modificado, atingindo todas as suas especialidades.

Em primeiro lugar, o avanço tecnológico proporcionado por pesquisas e desenvolvimentos passou a exigir novos conhecimentos. Pode-se destacar o avanço na área de telecomunicações (telefone celular, TV digital, etc.), na área de eletrônica e microeletrônica

(circuitos cada vez mais potentes com custos acessíveis), controle e automação de processos (robôs e automação industrial), tecnologia e sistemas de informação (redes de computadores, novas tecnologias), biomédica (ressonância eletromagnética).

Mesmo a área tradicional de sistemas de energia elétrica oferece hoje uma nova visão, com transformações de ordem econômica, o setor antes estatal passou a privado, e de ordem tecnológica, geração distribuída, qualidade de energia, fontes alternativas e inserção de novas técnicas e automação de processos.

Além disso, hoje o conceito de formação profissional vai muito além da qualificação técnica.

A transição de uma “sociedade industrial” para uma “sociedade da informação”, a globalização, o mercado altamente competitivo e o forte impacto das tecnologias sobre a organização social e o meio ambiente, levaram à percepção de que ao engenheiro não cabe mais apenas fazer tecnologia, mas também lidar com esta tecnologia. Dos novos engenheiros será exigido menos domínio de conteúdos e mais capacidade de resolver problemas, tomar decisões, trabalhar em equipe e comunicar-se.

A atual formação tecnicista deve ser substituída pela formação de cidadãos preparados para coordenar informações, interagir com pessoas e interpretar de maneira dinâmica a realidade, de forma a contribuir efetivamente nas decisões a favor da sociedade.

Deve ser capaz de atuar julgando suas opções e decidindo sua forma de atuação ciente das relações sociais, políticas, ambientais, econômicas, científicas e tecnológicas do meio onde se insere como indivíduo e profissional, e de intervir de forma crítica, produtiva, competente e eficaz, nos moldes do ambiente onde irá atuar, considerando as características dessas relações.

Diante de uma realidade em que as inovações tecnológicas se apresentam em um ritmo acelerado, em que o conhecimento pode se tornar obsoleto em um curto período de tempo, espera-se deste novo profissional a capacidade de aprender e a abertura às mudanças, necessárias para adaptação rápida em diferentes funções, praticada em ambiente altamente competitivo. Espera-se, desta maneira, que assuma atitude empreendedora e postura de constante desenvolvimento profissional.

O novo profissional engenheiro deve ser capaz de absorver novas tecnologias, atuar em áreas novas, ter flexibilidade para atuar em áreas interdisciplinares. Neste aspecto, uma formação generalista é de especial importância. Quanto mais especializado for um engenheiro, mais difícil será sua adaptação às mudanças na engenharia e, mais restritas será seu campo de atuação.

4.1 Perfil do Egresso, Habilidades e Competências

Conforme o Artigo 3º da Resolução do CNE/CES nº 11/2002 o egresso de um curso de Engenharia deve possuir uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, estando capacitado a desenvolver novas tecnologias, atuar de forma crítica na resolução de problemas, considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

De acordo com o parágrafo 4º da mesma resolução, a formação do engenheiro deve ser dotada de conhecimentos suficientes para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- ✓ Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- ✓ Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- ✓ Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- ✓ Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- ✓ Identificar, formular e resolver problemas de engenharia e propor soluções;
- ✓ Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- ✓ Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- ✓ Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- ✓ Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- ✓ Atuar em equipes multidisciplinares;
- ✓ Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- ✓ Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- ✓ Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- ✓ Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Enfim, o projeto pedagógico do curso deve garantir ao egresso e à instituição diretrizes mínimas favoráveis para aliar o programa formativo profissional à função social da instituição universitária, legitimando-a como agente promotor do desenvolvimento social, econômico e cultural da sua região de inserção e do país. O currículo está estruturado programaticamente para assegurar, através das suas ações pedagógicas, a formação de profissionais com base no desenvolvimento de condutas e atitudes com responsabilidade técnica e social, tendo resguardado os princípios estabelecidos nas diretrizes curriculares nacionais (Resolução CNE/CES 11/2002):

- I. Uso tecnológico racional, integrado e sustentável do ambiente;
- II. Emprego de raciocínio reflexivo, crítico e criativo; e
- III. Atendimento às expectativas humanas e sociais no exercício de atividades profissionais.

O curso deverá ainda conferir habilidades e competências ao profissional para:

- ✓ Conhecer e compreender os fatores de produção e combiná-los com eficiência técnica e econômica;
- ✓ Projetar e conduzir pesquisas, e interpretar e difundir os resultados;
- ✓ Utilizar e desenvolver novas tecnologias (inovação tecnológica);
- ✓ Gerenciar, operar e manter sistemas e processos;
- ✓ Conhecer e atuar em mercados do complexo agroindustrial;
- ✓ Compreender e atuar na organização e gerenciamento empresarial e comunitário;
- ✓ Atuar com espírito e ações empreendedoras;
- ✓ Atuar em atividades docentes no ensino superior; e
- ✓ Conhecer, interagir e influenciar nos processos decisórios de agentes e instituições, na gestão de políticas setoriais do seu campo de atuação.

4.2 Prática Profissional

A definição do campo de atuação do Engenheiro Eletricista está amparada em instrumentos formais em vigor que regulamentam o exercício profissional dos Engenheiros. O parágrafo seguinte, transcrito da Resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005 do CONFEA (**Capítulo II das atribuições para o desempenho de atividades no âmbito das competências profissionais, Art. 5º**), especifica as atividades inerentes ao exercício profissional dos Engenheiros:

Para efeito de fiscalização do exercício profissional dos diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema CONFEA/CREA, em todos os seus respectivos níveis de formação, ficam designadas as seguintes atividades, que poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, observadas as disposições gerais e limitações estabelecidas nos artigos 7º, 8º, 9º, 10º e 11º e seus 37 parágrafos, desta Resolução:

Atividade 01 Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;

Atividade 02 Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;

Atividade 03 Estudo de viabilidade técnico, econômica e ambiental;

Atividade 04 Assistência, assessoria, consultoria;

Atividade 05 Direção de obra ou serviço técnico;

Atividade 06 Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;

Atividade 07 Desempenho de cargo ou função técnica;

Atividade 08 Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;

Atividade 09 Elaboração de orçamento;

Atividade 10 Padronização, mensuração, controle de qualidade;

Atividade 11 Execução de obra ou serviço técnico;

Atividade 12 Fiscalização de obra ou serviço técnico;

Atividade 13 Produção técnica e especializada;

Atividade 14 Condução de serviço técnico;

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

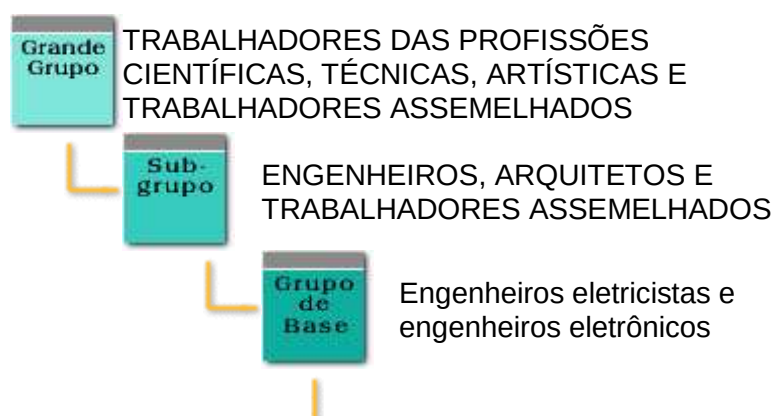
Atividade 16 Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

Atividade 17 Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e

Atividade 18 Execução de desenho técnico.”

4.3 Atribuições de acordo com o Ministério do Trabalho e Emprego

(<http://consulta.mte.gov.br/empregador/cbo/procuracbo/conteudo/tabela3.asp?gg=0&sg=2&gb=3>)



Descrição
Os trabalhadores deste grupo de base realizam estudos e pesquisas, elaboram projetos e assessoram em problemas de engenharia elétrica e eletrônica. Suas funções consistem em: executar e dirigir estudos e projetos de engenharia elétrica e eletrônica, para construção, montagem ou manutenção de instalações, aparelhos e equipamentos; elaborar e executar projetos de sistemas de produção e distribuição de energia elétrica; planejar e implantar sistemas de telecomunicações; executar e dirigir projetos de montagem e manutenção de instalações de vídeo e áudio.

Tabela de Ocupações	
Nº da CBO: 0-23.05	Título: Engenheiro eletricitista, em geral
Descrição resumida: Elabora e dirige estudos e projetos de engenharia elétrica, estudando características e especificações e preparando plantas, técnicas de execução e recursos necessários, para possibilitar e orientar as fases de construção, instalação, funcionamento, manutenção e reparação de instalações, aparelhos e equipamentos elétricos, dentro dos padrões técnicos exigidos:	
Descrição detalhada: estuda as condições requeridas para o funcionamento das	

instalações de produção e distribuição de energia elétrica, da maquinaria e aparelhos elétricos de uso industrial e doméstico e de outros implementos elétricos, analisando-as e decidindo as características dos mesmos, para determinar tipo e custo dos projetos; executa trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, realizando estudos pertinentes para orientar a direção da empresa ou seus clientes na solução de problemas de engenharia elétrica; projeta instalações e equipamentos, preparando desenhos e especificações e indicando os materiais a serem usados e os métodos de fabricação, para determinar dimensões, volume, forma e demais características; faz estimativa dos custos de mão de obra, dos materiais e de outros fatores relacionados com os processos de fabricação, instalação, funcionamento e manutenção ou reparação, para assegurar os recursos necessários à execução do projeto; supervisiona as tarefas executadas pelos trabalhadores envolvidos no processo, acompanhando as etapas de instalação, manutenção e reparação do equipamento elétrico, inspecionando os trabalhos acabados e prestando assistência técnica, para assegurar a observância das especificações de qualidade e segurança; estuda, propõe ou determina modificações no projeto ou nas instalações e equipamentos em operação, analisando problemas ocorridos na fabricação, falhas operacionais ou necessidade de aperfeiçoamento tecnológico, para assegurar o melhor rendimento e segurança dos equipamentos e instalações elétricas. Pode operar um microcomputador no sistema CAD/CAM, executando desenhos e gráficos.

Nº da CBO: 0-23.10

Título: Engenheiro eletrônico, em geral

Descrição resumida: Elabora, executa e dirige projetos de engenharia eletrônica, estudando características e especificações e preparando plantas, técnicas de execução e recursos necessários, para possibilitar e orientar a construção, montagem, funcionamento, manutenção e reparação de instalações, aparelhos e equipamentos eletrônicos e assegurar os padrões técnicos exigidos:

Descrição detalhada: estuda as condições requeridas para o funcionamento das instalações de rádio, televisão e radar e de comunicações, dos dispositivos de controle, comandos e outros aparelhos eletrônicos, analisando as características e finalidades propostas para os mesmos, para estabelecer as etapas e tarefas de pesquisa e desenvolvimento do projeto; projeta as instalações e equipamentos eletrônicos, desenhando o conjunto e as diferentes partes para determinar dimensões, volume, forma e demais características; planeja e faz a divisão das instalações em sistemas, componentes e peças, detalhando-os por meio de esquemas, planos, desenhos e outros recursos gráficos, para facilitar a compreensão e execução do projeto; esclarece as dificuldades do projeto ou aspectos relacionados com outros campos de conhecimento, consultando engenheiros eletrônicos, engenheiros mecânicos, engenheiros civis, físicos, desenhistas, calculistas, literatura técnica e outras fontes, para possibilitar um seguro dimensionamento do projeto; supervisiona as tarefas executadas por desenhistas, maquetistas, projetistas e trabalhadores assemelhados, distribuindo, coordenando e orientando as atividades dos mesmos, para assegurar o desenvolvimento correto do projeto original; prepara previsões detalhadas das necessidades de fabricação, montagem, funcionamento e reparação das instalações e equipamentos, determinando e calculando materiais, seus respectivos custos e mão de obra, para estabelecer os recursos indispensáveis à execução do projeto; acompanha as diferentes fases da produção e montagem, prestando assistência e esclarecimentos técnicos, para assegurar a observância às características e prazos propostos; supervisiona os trabalhos de operação, conservação e reparação das instalações e equipamentos eletrônicos, fiscalizando-os e orientando-os, para comprovar e garantir a observância às especificações técnicas e normas de segurança; estuda e propõe ou determina modificações no

projeto ou nas instalações e equipamentos em operação, analisando problemas ocorridos na fabricação, falhas operacionais ou necessidades de aperfeiçoamento tecnológico, para conseguir melhor rendimento e segurança dos equipamentos e instalações.

Nº da CBO: 0-23.20	Título: Engenheiro eletricista (produção de energia)
Descrição resumida: Elabora, executa e dirige projetos de sistemas de produção de energia elétrica, verificando os trabalhos a serem executados, os métodos a serem empregados, o prazo de execução e a disponibilidade de recursos materiais, humanos e financeiros, para atender às necessidades de instalação e operação dos equipamentos geradores de energia:	
Descrição detalhada: desempenha tarefas similares às que realiza o engenheiro eletricista, em geral (0-23.05), porém é especializado em instalações de produção de energia elétrica.	

Nº da CBO: 0-23.30	Título: Engenheiro eletricista (distribuição de energia)
Descrição resumida: Elabora, executa e dirige projetos relativos ao transporte e distribuição de energia elétrica, estudando características, preparando programas e métodos de trabalho e determinando recursos necessários, para possibilitar a construção, montagem, manutenção e reparo das instalações e equipamentos elétricos para os mencionados fins:	
Descrição detalhada: desempenha tarefas similares às que realiza o engenheiro eletricista, em geral (0-23.05), porém é especializado em instalações e equipamentos para o transporte e distribuição de energia elétrica.	

Nº da CBO: 0-23.35	Título: Engenheiro de manutenção (eletricidade e eletrônica)
Descrição resumida: Elabora, executa e dirige projetos de manutenção elétrica e eletrônica, estudando características e preparando planos, métodos de trabalho, recursos necessários e outros dados requeridos, com base em especificações técnicas, para garantir o funcionamento de instalações, aparelhos e equipamentos elétricos e eletrônicos, dentro dos padrões técnicos exigidos:	
Descrição detalhada: desempenha tarefas similares às que realizam o engenheiro eletricista, em geral (0-23.05), e o engenheiro eletrônico, em geral (0-23.10), porém é especializado em trabalhos de manutenção de sistemas e instalações elétricas e eletrônicas.	

Nº da CBO: 0-23.40	Título: Engenheiro de telecomunicações
Descrição resumida: Elabora, executa e dirige projetos de engenharia de telecomunicações, estudando características, especificações e preparando desenhos, métodos de trabalho, recursos necessários e outros dados requeridos, para possibilitar e orientar a construção, montagem, funcionamento, manutenção e reparação de instalações e equipamentos de telecomunicações:	
Descrição detalhada: desempenha tarefas similares às que realiza o engenheiro eletrônico, em geral (0-23.10), porém é especializado em equipamentos e instalações de telecomunicações.	

Nº da CBO: 0-23.50	Título: Engenheiro eletrônico (vídeo e áudio)
---------------------------	--

Descrição resumida: Elabora, executa e dirige projetos de engenharia eletrônica de vídeo e áudio, estudando características e especificações e preparando desenhos, métodos de trabalho, recursos necessários e outros dados requeridos, para possibilitar e orientar a construção, montagem, funcionamento, manutenção e reparo de instalações e equipamentos de vídeo e áudio:

Descrição detalhada: desempenha tarefas similares às que realiza o engenheiro eletrônico, em geral (0-23.10), porém é especializado em instalações e aparelhos de vídeo e áudio.

Nº da CBO: 0-23.85	Título: Tecnólogo em eletricidade e eletrônica
Descrição resumida: Elabora, executa e dirige projetos de manutenção e instalação elétrica e eletrônica, estudando características e preparando métodos de trabalho, recursos necessários e outros dados requeridos com base em especificações técnicas, para garantir o funcionamento de instalações, aparelhos e equipamentos elétricos e eletrônicos, dentro dos padrões exigidos:	
Descrição detalhada: desempenha tarefas similares às que realiza o engenheiro eletricista, em geral (0-23.05), e o engenheiro eletrônico, em geral (0-23.10), porém executa projetos de alta tensão, subestações e cabines primárias, orientando os serviços dos técnicos encarregados, para que os projetos e os serviços sejam executados com segurança e perfeição; colabora nas instalações elétricas de centrais telefônicas e aparelhagem de telecomunicações, executando e interpretando desenhos técnicos, elaborando croquis, para orientar os trabalhos dos encarregados na execução das redes e subestações; colabora na produção de aparelhos eletromecânicos, rádios, televisores e aparelhos de comunicação, por condutores e ondas, interpretando o desenho de circuitos elétricos, conhecendo os materiais e testando-os, para orientar o seu uso; supervisiona e orienta os trabalhos de instalações elétricas, junto às empresas de radiodifusão e televisão, utilizando aparelhagem de som e imagem para que as apresentações e o som sejam perfeitos.	

Nº da CBO: 0-23.90	Título: Outros engenheiros eletricitas e engenheiros eletrônicos
Descrição resumida: Incluem-se aqui os engenheiros eletricitas e eletrônicos não classificados nas anteriores epígrafes deste grupo de base, por exemplo, os que desempenham tarefas similares às que realizam o engenheiro eletricista, em geral (0-23.05) ou o engenheiro eletrônico, em geral (0-23.10), mas que são especializados em projetos, montagem e manutenção de instalações e aparelhos, tais como calculadoras eletrônicas e máquinas eletrônicas de ordenação de dados, radar, dispositivos de sinalização de controle automático, equipamento de tração elétrica, aparelhos eletrodomésticos e outros aparelhos de comando elétrico e eletrônico.	

4.3.1 Engenheiros eletricitas, eletrônicos e afins

Executam serviços elétricos, eletrônicos e de telecomunicações, analisando propostas técnicas, instalando, configurando e inspecionando sistemas e equipamentos, executando testes e ensaios. Projetam, planejam e especificam sistemas e equipamentos elétricos,

eletrônicos e de telecomunicações e elaboram sua documentação técnica; coordenam empreendimentos e estudam processos elétricos, eletrônicos e de telecomunicações.

2143-05 - Engenheiro eletricista - Engenheiro elétrico, Engenheiro eletrotécnico.

2143-10 - Engenheiro eletrônico.

2143-15 - Engenheiro eletricista de manutenção - Engenheiro de manutenção elétrica.

2143-20 - Engenheiro eletricista de projetos - Engenheiro de projetos elétricos, Engenheiro eletrotécnico de projetos.

2143-25 - Engenheiro eletrônico de manutenção - Engenheiro de manutenção eletrônica.

2143-30 - Engenheiro eletrônico de projetos - Engenheiro de projetos eletrônicos

2143-35 - Engenheiro de manutenção de telecomunicações.

2143-40 - Engenheiro de telecomunicações - Engenheiro de comutação, Engenheiro de tráfego telefônico, Engenheiro de transmissão.

2143-45 - Engenheiro projetista de telecomunicações - Engenheiro de projetos de telecomunicações, Engenheiro de projetos de telefonia.

2143-50 - Engenheiro de redes de comunicação - Engenheiro de sistemas de comunicação.

2143-55 - Engenheiro de controle e automação - Engenheiro de automação, Engenheiro de controle, Engenheiro de instrumentação.

2143-60 - Tecnólogo em eletricidade - Engenheiro operacional em eletrotécnica.

2143-65 - Tecnólogo em eletrônica.

Condições gerais de exercício

Trabalham em ramos de atividade econômica variados. Na área industrial, encontram-se na fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos e eletrônicos e de equipamentos de telecomunicação. É expressiva a presença desses engenheiros na atividade de serviços de apoio à indústria, tais como empresas de manutenção, na geração, distribuição e transmissão de energia elétrica, água e gás, e na construção civil. Trabalham em empresas pequenas, médias e grandes nas áreas pública e privada, como empregados ou prestadores de serviços. Suas atividades costumam se desenvolver em equipe multidisciplinar com supervisão ocasional. Em algumas atividades, podem estar submetidos a condições especiais de trabalho, por exemplo, grandes alturas, altas temperaturas, ruído intenso, exposição a material tóxico, alta tensão e radiação.

Formação e experiência

O exercício profissional requer formação em uma das áreas de Engenharia: elétrica, eletrônica ou telecomunicações ou curso de tecnólogo em uma das áreas, com registro no CREA. O

exercício pleno das atividades ocorre, em média, com quatro anos de exercício profissional. A manutenção do emprego neste domínio requer de seus profissionais atualização constante.

5. FUNCIONAMENTO

5.1 Regime Escolar e Integralização do Curso

5.1.1 Regime Escolar

O Curso Engenharia Elétrica será realizado em sistema de créditos semestrais.

5.1.2 Número de Vagas

O Curso Engenharia Elétrica oferecerá 30 (trinta) vagas anuais com entrada no início de cada ano letivo.

5.1.3 Turnos de Funcionamento

O Curso Engenharia Elétrica funcionará no turno noturno de segunda-feira a sexta-feira e no preferencialmente no turno matutino aos sábados, podendo em casos excepcionais ter alguma disciplina ou atividade aos sábados no período vespertino. Além de atividade extraclasse que poderão ser realizadas diuturnamente qualquer dia da semana.

5.1.4 Prazo para a Integralização Curricular

O aluno do Curso Engenharia Elétrica prazo mínimo de 5 (cinco) anos e no máximo 10 (dez) anos para integralizar o curso.

6. METODOLOGIA

As práticas pedagógicas das disciplinas do curso poderão usar as seguintes metodologias:

- ✓ Observação e arguição;

- ✓ Exercícios em sala e extraclasse;
- ✓ Avaliação escrita;
- ✓ Trabalhos individuais e em grupo;
- ✓ Relatórios técnicos;
- ✓ Aulas práticas em Laboratório;
- ✓ Simulação através de softwares;
- ✓ Seminários;
- ✓ Visitas Técnicas.

Cada metodologia utilizada deve se pautar nas seguintes características:

- ✓ O ensino centrado no aluno e voltado para os resultados do aprendizado;
- ✓ A ênfase na solução de problemas de engenharia e na formação de profissionais adaptáveis;
- ✓ O incentivo ao trabalho em equipe e à capacidade empreendedora do engenheiro;
- ✓ A capacidade de lidar com os aspectos socioeconômicos e políticos-ambientais de sua profissão;
- ✓ O enfoque multidisciplinar e interdisciplinar;
- ✓ A articulação com a pós-graduação.

Os alunos, ao longo do curso, poderão participar de programas de monitoria remunerada ou voluntária, programas de Iniciação Científica, de acordo com Editais publicados pelo IFG. Os alunos também têm a oportunidade de participarem de projetos de Pesquisa & Desenvolvimento liderados por professores.

São obrigatórias 120 (cento e vinte) horas de atividades complementares para os alunos, cujo regulamento pra todos os cursos de graduação do IFG se encontra disponível em:

<http://ifg.edu.br/images/arquivos/2012/conselho%20superior%20resolucao%20n%2016.pdf>.

Anualmente se realiza a “Semana de Engenharia” do Departamento, onde são oferecidos mini-cursos com diversos temas nas áreas da engenharia. São também oferecidas a participação em palestras com diversos temas onde são convidados professores e profissionais da iniciativa privada para apresentarem assuntos de pesquisa e atualidade tecnológica. São também convidadas empresas para exporem equipamentos e apresentarem demonstrações de uso e aplicações. Neste período os

alunos que desenvolvem algum tipo de Pesquisa, são convidados a apresentarem seus projetos em espaço especificamente destinado a eles.

Dentro do Organograma da Instituição, existem os Departamentos de Áreas Acadêmicas, que são instâncias subordinadas à Direção-Geral do Campus e constituem-se como organizações científicas, pedagógicas e de gestão, responsáveis pela oferta dos cursos e disciplinas no âmbito de suas áreas de conhecimento, pelo desenvolvimento da pesquisa, inovação e ações de extensão definidas pelas políticas e pelas metas e pelo Plano de Desenvolvimento Institucional. O Campus Goiânia tem 4 departamentos e cada um deles possui uma Coordenação de Apoio Pedagógico ao Discente, o órgão subordinado à Chefia de Departamento, responsável pelo acompanhamento e apoio ao discente, orientação e atendimento às solicitações de responsabilidade do departamento, visando a melhoria do seu desempenho acadêmico e estudantil. São atribuições da Coordenação de Apoio Pedagógico ao discente, dentre outras:

1. Realizar acompanhamento pedagógico das turmas e alunos;
2. Prestar atendimento aos pais ou responsáveis;
3. Conduzir o processo de escolha dos representantes de turma;
4. Divulgar as informações de interesse dos discentes;
5. Receber, distribuir e recolher os Livros Didáticos;
6. Participar das reuniões de pais e professores

Além desta estrutura organizacional de Departamentos de Áreas Acadêmicas, a própria Coordenação do Curso de Engenharia se reúne periodicamente com o intuito de avaliar o andamento do curso e deliberar acerca de procedimentos acadêmicos, didáticos e pedagógicos.

7. FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

A proposta pedagógica do Curso de Engenharia Elétrica apresenta como fundamentos:

7.1 Uma Nova Formação em Engenharia

Historicamente a formação em engenharia tem sido vista por professores e estudantes como um processo para se conseguir conhecimentos que garantam o sucesso dos egressos no mercado de trabalho. Considera-se como bem sucedido aquele engenheiro que consiga obter realização profissional e financeira atuando de maneira a aumentar a produtividade e o

lucro da organização à qual presta serviços. Por consequência, os valores de que a vida é um negócio e a competitividade é a chave do sucesso são amplamente difundidos dentro do curso.

Neste contexto, apesar da engenharia ocupar a posição estratégica na sociedade de desenvolver tecnologias que permitam aproveitar os elementos e leis da natureza em benefício da humanidade, a formação dos engenheiros não se preocupa em momento algum em relacioná-la com a natureza ou com as necessidades reais dos seres humanos, concentrando-se nos aspectos científicos, tecnológicos e gerenciais da profissão.

Entretanto, a educação superior deve comprometer-se com a formação de profissionais que atendam aos anseios da sociedade como um todo. Desta maneira, as necessidades do mercado de trabalho devem ser atendidas, mas sob a ótica de que, antes de tudo, é necessário defender o bem comum.

A sociedade hoje compreende que as mesmas tecnologias que trazem progresso podem também trazer a decadência ou, em casos extremos, a destruição da humanidade. Existe também a consciência de que a continuidade dos processos de transformação de recursos naturais em bens artificiais em um só sentido, certamente levará à degradação ou esgotamento destes recursos, trazendo consequências imprevisíveis.

Hoje, quando se toma uma decisão tecnológica, deve-se sempre discutir porque se tomou essa decisão, a quem beneficia, quais repercussões sociais e ambientais ela acarreta. Um dos grandes desafios dos futuros engenheiros será o de avaliar e, às vezes até evitar, o impacto de tecnologias na sociedade e no meio ambiente.

Diante desta nova realidade, o engenheiro do século 21 deverá possuir, além de competência científica, tecnológica e gerencial na área onde irá atuar, capacidade de julgar suas opções e de decidir sua forma de atuação consciente das implicações de suas ações na sociedade e no meio ambiente, ciente de que hoje se compreende que a vida é um bem inestimável e a cooperação é a chave do sucesso.

Este novo engenheiro exige uma formação inovadora que prepare profissionais para atuar de forma crítica em relação às questões sociais e ambientais. Um engenheiro capaz de atuar no mercado de trabalho e na comunidade de maneira a se obter uma sociedade mais justa, digna, solidária e integrada ao meio ambiente.

A forma de agir deste profissional deve se basear em referências éticas, necessárias tanto por razões pessoais quanto por razões sociais, ecológicas e profissionais. Entre elas e em especial, a democracia, a paz, a defesa dos direitos humanos, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Nesta visão, a formação em engenharia deve se comprometer também com uma formação humanista que considere as diferentes dimensões constituintes da natureza humana, obtendo, além do profissional competente, seres humanos autônomos, autênticos, solidários e cidadãos.

7.2 Acompanhamento

As disciplinas básicas realizam, em grande parte, a ligação entre o Ensino Médio e a Formação Profissional. São nestas que o aluno prepara-se intelectualmente para o trabalho científico. Sua bagagem escolar, ao iniciar o curso universitário, frequentemente restringe-se ao trabalho mecânico, com pouca criatividade, senso crítico e capacidade de ler, interpretar e resolver problemas.

Tal situação requer do professor a habilidade de promover o aluno, da mera reprodução de resultados, para a competência de apresentar soluções a novos problemas, tendo em vista o constante e rápido desenvolvimento da área de Engenharia Elétrica. Isto define uma pedagogia, não restrita à apresentação formal dos conteúdos pelo professor e a simples devolução deles pelo aluno, mas de apresentação de desafios ao nível de formalidade do pensamento do aluno, tendo em vista a tomada de consciência das estruturas subjacentes às propriedades operacionais utilizadas.

Em síntese, o ensino deve mobilizar a formação das estruturas mentais de ordem superior do pensamento formal do aluno, a partir do nível em que ele se encontra, habilitando-o a enfrentar os novos desafios da área. Isto pode ser operacionalizado via apresentação de situações-problema que possibilitam a exploração e a descoberta de diversos caminhos para a busca da solução, através do debate de conjecturas e da resolução cooperativa de tarefas, determinando a formação de um cidadão apto a atuar colaborativamente na sociedade.

O ensino de qualquer matéria é acompanhado de, no mínimo, quatro preocupações:

- ✓ O que deve ser visto?
- ✓ Como e com qual profundidade?
- ✓ De que forma tornar significativo esse conteúdo para o aluno?
- ✓ Como avaliar estes conhecimentos abordados e o que fazer com os resultados desta avaliação?

Estas questões exigem que seja considerada a pergunta: Por que a matéria é importante para a formação do aluno (quais são os objetivos)? Os objetivos variam bastante, dependendo do tipo de curso e também se a disciplina é para alunos de Engenharia Elétrica ou de outros cursos. Não pode ser deixada em segundo plano a preocupação de interligação das matérias das disciplinas entre si e com a prática real no exercício da profissão. Estas ligações são muito importantes para auxiliar o aluno a ter uma visão integrada do curso como um todo e compreender melhor o significado e a importância dos diferentes assuntos abordados para o desempenho da sua profissão de bacharel em Engenharia Elétrica.

Um problema típico enfrentado pelo professor refere-se ao fato de que o aluno, principalmente na primeira metade de seu curso, possui uma grande expectativa de realizar

atividades práticas e objetivas de Engenharia Elétrica, tendo certa dificuldade de entender que certos conteúdos teóricos são efetivamente necessários e imprescindíveis para a sua formação. Assim, um ponto importante a ser tratado pelo professor é não desenvolver disciplinas de forma completamente abstrata, mas sim, sempre que possível, mostrar a sua importância e aplicação ao longo do curso.

Definir formas de ensino de disciplinas não é recomendável, pois representa uma interferência indevida na independência que qualquer professor deve ter ao lecionar uma disciplina. Adotando uma intervenção benévola, abaixo apresentamos simplesmente algumas recomendações genéricas que podem ser úteis:

- ✓ Coerência com os objetivos fundamentais. Os objetivos são apresentados nas ementas das disciplinas e por coerência entendemos que o professor deve expressar claramente as idéias, conceitos e técnicas perante os alunos; deve destacar a importância dos resultados teóricos e mostrar rigor formal toda vez que isto se fizer necessário; e deve procurar valorizar o uso de técnicas na resolução de problemas. Esta última coerência pode ser alcançada em particular usando a técnica de descobrir a solução de um problema junto com os alunos, ao invés de simplesmente apresentar soluções já prontas;
- ✓ Ênfase no pensamento crítico. Os alunos que têm pouca maturidade tendem a acreditar em qualquer demonstração ou explicação que lhes é apresentada. Este comportamento deve ser desestimulado. É essencial que os alunos duvidem daquilo que lhes é apresentado, e é com dúvidas saudáveis e sua resolução que a percepção da importância do resultado teórico poderá ser consolidada (problematização).
- ✓ Teoria na prática. Os alunos normalmente não se sentem atraídos por disciplinas muito abstratas. Torna-se importante utilizar como recurso didático sempre que possível um grande número de exemplos da vida real. A inclusão de projetos de implementação, seja dentro das disciplinas teóricas, seja dentro de uma disciplina específica, também visa tornar a matéria menos abstrata. É importante salientar para o aluno o grande impacto que os resultados teóricos tem alcançado na prática.

O professor deve possuir conhecimento sobre o estágio de desenvolvimento do pensamento formal do aluno, empatia com adolescentes, gosto pelo trabalho, domínio do conteúdo e das técnicas de trabalho em sala de aula, boa comunicação e demais atributos da vocação de ser professor. Por fim, é desejável que os professores desenvolvam atividades de pesquisa. Assim, o professor pode situar adequadamente a disciplina ao curso, garantir a atualização do tema e incentivar os alunos para o desenvolvimento de trabalhos e pesquisa usando o conteúdo da disciplina. Consequentemente, é importante que os professores sejam professores-pesquisadores e, portanto, que possuam pelo menos o título de Mestre.

Algumas disciplinas do curso tratam de um grande volume de assuntos, a maioria deles relativamente complexos. Nesse caso, a forma clássica de condução das aulas deve ser usada, onde o professor indica previamente o tema que será abordado em cada aula, indica na bibliografia exatamente os capítulos de livros ou artigos que serão utilizados, e utiliza o tempo de aula para expor o tema. Estas disciplinas exigem professores experientes, com conhecimentos sólidos na área.

Os alunos em geral apresentam grande dificuldade em se expressar. Este problema ultrapassa a simples expressão de suas ideias na língua portuguesa de forma escrita ou falada. A principal dificuldade está na expressão de ideias específicas à Engenharia Elétrica (abstração). É necessário um esforço a fim de familiarizar o aluno com os aspectos da linguagem e os formalismos utilizados. A capacitação da expressão é algo que transcende a linguagem técnica que se deve usar ou aprender. É preciso que os alunos não sejam capazes apenas de manejar tecnicamente certa notação ou linguagem, mas que consigam que seus interlocutores entendam o que estes querem expressar.

Devido a constante evolução das tecnologias, se torna cada vez mais difícil manter a atualidade de materiais de apoio tipo livro-texto. O fácil acesso a material eletrônico e a disponibilidade irrestrita de acesso à Internet auxiliam os alunos e professores no processo de ensino e pesquisa. Muitas vezes a escolha de um livro texto é bastante subjetiva. Para um determinado tópico, não é improvável a situação em que 10 professores, se consultados sobre um livro-texto, recomendem 10 livros diferentes. Outro fator a considerar é a carência de livros-textos em língua portuguesa em certas áreas do conhecimento. Estes livros devem possuir uma cobertura ampla do material, com linguagem e explicações acessíveis, mas, ao mesmo tempo, com rigor formal e muitos exercícios, de preferência resolvidos.

Como regra geral, as disciplinas iniciais podem usar livros texto de 10 a 12 anos de idade, porque os conceitos básicos não mudaram nesse período. As disciplinas intermediárias devem usar livros textos de no máximo 3 anos de idade, devido ao rápido avanço tecnológico da área. Os professores podem optar por uma bibliografia mais antiga (de até 6 anos), mais os conteúdos devem então ser complementados cuidadosamente pelos docentes com referências atuais. Felizmente, graças à Internet, grande parte dessa necessária complementação bibliográfica pode ser obtida *on-line* nos sites internet, entretanto esta bibliografia não é didática, ou é comercial ou é excessivamente técnica e deve ser transformada para se tornar compreensível aos alunos de graduação. Para algumas disciplinas sugere-se recorrer a revistas, jornais, anúncios e artigos de congressos. Nesse caso, é necessário um docente que seja especialista e pesquisador na área para tornar os tópicos coerentes e interessantes aos alunos de graduação.

A utilização de atualizados e adequados equipamentos e ferramentas de software de apoio, laboratórios especiais para a aprendizagem em grupo e laboratório para a realização de

experimentos propicia aos educadores ambientes significativos para trabalho e aprendizagem em grupo.

7.3 Uma Nova Concepção de Currículo

Historicamente, os currículos dos cursos de engenharia são estruturados fragmentando e distribuindo os conhecimentos que se consideram necessários ao futuro profissional em disciplinas obrigatórias que devem ser cursadas em sequência cronológica determinada por uma rígida cadeia de pré-requisitos. Supõe-se que de posse do somatório dos conhecimentos proporcionados por todas as disciplinas, o egresso estará pronto a exercer a profissão.

Esta concepção é oriunda do modelo intelectual que vem de Descartes, baseando-se no entendimento de que, para que se possa estudar determinado fenômeno, precisa-se separá-lo do todo, mediante análise. Ou seja, promove-se a análise, que é a divisão do objeto do conhecimento, com o objetivo de melhor compreendê-lo para, em seguida, operar a síntese, isto é, a recomposição do todo decomposto pela análise.

Como a engenharia moderna caracteriza-se pela aplicação da ciência no desenvolvimento de tecnologias, nos currículos dos cursos de engenharia as disciplinas, em sua maioria, objetivam proporcionar aos estudantes conhecimentos científicos e tecnológicos.

Dentro dessa visão tecnicista, os conteúdos das disciplinas são baseados em modelos científicos da realidade, quase sempre matemáticos. Mesmo a prática nos laboratórios é apresentada via modelos científicos. Existe pouca preocupação com a prática profissional ou com a realidade social. O contato do estudante com a realidade profissional praticamente se resume ao estágio supervisionado. Atividades de extensão inexistem. Mais ainda, apesar da forte interação da engenharia com a ciência, baseado no entendimento de que cabe à pós-graduação formar engenheiros pesquisadores, a ênfase concentra-se no ensino, deixando a pesquisa, tanto a científica quanto a aplicada, em segundo plano. Atividades de pesquisa são raríssimas.

A articulação entre as disciplinas se dá apenas por intermédio dos pré-requisitos, pressupondo que os conhecimentos que não estejam diretamente relacionados com o conteúdo da disciplina já foram, ou serão absorvidos pelos estudantes em outras disciplinas.

Neste contexto, as disciplinas aparecem como se tivessem um fim em si mesmas, dissociadas das práticas sociais e profissionais, com pouca ou nenhuma interação com as outras disciplinas.

Apesar de ter tido relativa eficácia na formação dos engenheiros do século passado, esta concepção de currículo já não encontra sustentação diante da nova formação que se pretende.

A nova concepção exige que se propicie aos estudantes adquirir conhecimentos, competências, habilidades e valores que transcendem a necessária formação científica e tecnológica. O currículo deve permitir ao estudante, por exemplo, adquirir conhecimentos adequados sobre relações humanas e impactos tecnológicos sobre o meio ambiente e sociedade, bem como desenvolver consciência da qualidade e das implicações sociais, ambientais e éticas do trabalho do engenheiro.

Se quisermos um engenheiro capaz de intervir no mercado de trabalho e na sociedade, será necessário que o ainda estudante adquira autonomia intelectual, espírito crítico e atitude investigativa. Isto somente será possível se lhe for permitido vivenciar a pesquisa como um processo indispensável para a sua futura atuação.

Exige ainda propiciar ao estudante uma formação com extensão, para possibilitar a compreensão da relevância social do conhecimento, tratando-o como um bem público. Neste contexto, torna-se necessário que o curso amplie cada vez mais os canais de interlocução com a sociedade, a fim de que a realidade social seja representada em sua totalidade.

É necessário reconhecer ainda, a dificuldade de se conhecer quais conhecimentos devem ser adquiridos pelos estudantes para a formação no curso. Atualmente se compreende que teorias estão incompletas, paradigmas são quebrados a cada momento e novas tecnologias são lançadas no mercado a todo instante. Muito do que o estudante aprende hoje pode estar obsoleto no dia da sua formatura. Além disso, os estudantes não são iguais. Cada um deles possui uma situação sociocultural e conhecimentos diferentes e, portanto necessitam de uma formação diferente. E o princípio da igualdade para acesso e permanência exige propiciar a todos, e não apenas aos mais capacitados, as mesmas condições de ingresso, progressão intelectual, acesso a conhecimentos e interação acadêmica.

É necessário reconhecer também a falácia do entendimento de que a soma dos conhecimentos das várias disciplinas obtém o que está no todo do conhecimento do engenheiro. A fragmentação leva a visões parciais dos conteúdos discutidos nas disciplinas, perdendo-se a educação como um processo global. Neste contexto, verifica-se que os estudantes somente realizam a necessária síntese exigida pelo modelo de Descartes, anos depois de formados, quando já estão exercendo a prática profissional. E nem sempre da maneira correta. Não existe razão para que isto aconteça. É possível e necessário que o estudante consiga realizar esta síntese ainda durante seu processo de formação.

Existe ainda outro aspecto importante a ser considerado. A formação do estudante inclui conceitos, lógicas, crenças, sentimentos, posturas, atitudes, ideias, interesses e modos de agir da instituição, dos professores, dos técnicos administrativos e dos demais estudantes. Esta formação acontece de forma oculta no convívio diário entre estes agentes educativos, não sendo considerada quando se planeja o currículo.

Deve-se lembrar ainda que, em sua passagem pela instituição, muitos estudantes exercem atividades extra disciplinares internas e externas à instituição. Internamente participam de atividades tais como iniciação científica, participação em órgãos deliberativos, palestras, etc. Externamente realizam estágios, fazem cursos, participam de congressos científicos, realizam estudos independentes e alguns até já trabalham em áreas relacionadas com a profissão. Entretanto, nenhuma destas atividades é contabilizada como curricular.

Diante desta nova realidade, o currículo deixa de ser visto como uma simples sequência de disciplinas e passa a ser entendido como um conjunto articulado e intencional de valores, objetivos, conteúdos, atividades, aprendizagens esperadas e avaliação que, devidamente apropriado pelos diversos agentes curriculares, dê identidade e norteie o direcionamento do curso.

Esta nova concepção de currículo certamente exigirá uma revisão das atuais e a introdução de novas disciplinas. Mas exigirá principalmente, uma resignificação das disciplinas. Continuam a ser ministradas com seu discurso específico e na sua lógica própria, mas com a preocupação de desenvolver nos estudantes valores éticos, habilidades e competências técnicas e não técnicas; de integrar ensino, pesquisa e extensão; de relacionar os conteúdos com a prática profissional, com a realidade social e com o cotidiano dos estudantes; e de estabelecer um diálogo interdisciplinar entre as diversas áreas do conhecimento, proporcionando a necessária síntese. Disciplinas que busquem formar o estudante e não apenas informar.

Entretanto, o currículo que realmente se implanta é aquele que se passa nas salas de aula e no convívio diário dos diversos agentes curriculares. Sendo assim, não há controle formal nem proposta pedagógica que tenha impacto sobre a educação, se seus protagonistas principais – professores e estudantes - não se conscientizarem e agirem de acordo com princípios legais, políticos, filosóficos e pedagógicos que fundamentam o currículo proposto.

7.4 Novos Métodos Didático-Pedagógicos

Historicamente a instituição de ensino superior é considerada um local privilegiado com a função social de detentora e disseminadora do conhecimento humano. Portanto, cabe ao seu corpo docente produzi-lo (pesquisar) e disseminá-lo (ensinar e estender à sociedade). Diante deste pressuposto, dá-se uma importância exagerada ao ensino, centralizando toda atenção e responsabilidade no professor e na eficiência dos métodos e técnicas de transmissão do conhecimento. Aos estudantes cabe apenas adquirir os conhecimentos que supostamente estão sendo transmitidos.

A aula, altamente regulamentada por resoluções, fichas de disciplinas e planos de ensino, é o instante determinado pelo planejamento para que o professor ensine (cumpra o

programa) e o estudante aprenda determinado conteúdo. Existe uma preponderância de aulas expositivas teóricas. O professor estuda e na melhor das hipóteses, recria e reinterpreta informações para, então, repassá-las aos estudantes. A sala de aula transforma-se em uma sala de conferência, onde o professor discursa e os estudantes escutam passivos e calados. Mesmo a aula prática em laboratório é apresentada como a execução de um experimento descrito em um guia, que se seguido corretamente, levará ao sucesso da experiência, estimulando também a passividade dos estudantes.

Neste início de século 21, em que o conhecimento apresenta um caráter cada vez mais provisório, gerado e disseminado em toda a sociedade, nas mais variadas formas e disponibilizado através dos meios de comunicação de massa e dos sistemas e redes de informação, a instituição de ensino superior já não pode mais ser considerada a única detentora do conhecimento humano, apesar de ainda ser a principal. Seu corpo docente é apenas uma das fontes geradoras e disseminadoras de um conhecimento temporário. Neste contexto, a instituição de ensino superior se transformou em um local privilegiado de aprendizagem, onde todos devem aprender e continuar aprendendo sempre, professores e estudantes.

A concepção do ensino centrado no professor perdeu então toda sua lógica. A pedagogia, em um movimento pendular, passou a dar importância quase exclusiva à aprendizagem, fixando-se na liberdade e na capacidade, imaginação, criatividade e motivação do estudante.

Entretanto, a psicologia cognitiva mostra claramente que o conhecimento não é auto gerado. Os próprios professores, por dever de ofício, sabem por experiência pessoal que a apropriação do saber acontece com a leitura de textos, nas discussões quando se contrapõem teorias, quando se expõem opiniões ouvindo objeções, quando se quer que alguém auxilie no raciocínio, quando se espera ser avaliado positivamente. É sempre preciso o outro.

Desta maneira, hoje se compreende que não existe ensino sem aprendizagem e nem aprendizagem sem ensino, exigindo um ambiente de cooperação onde professores e estudantes tenham participação ativa, trocando experiências em ambos os sentidos. Todos aprendem juntos.

O professor, ao invés de pesquisar pelo estudante entregando-lhe um conhecimento pronto e acabado, estimula-o a querer saber mais, desperta a sua curiosidade sobre questões das diversas disciplinas e encontra formas de motivá-lo e de tornar o estudo uma tarefa cada vez mais interessante. O estudante passa a aprender e estudar por motivação, tornando-se um estudioso autônomo, capaz de buscar por si mesmo os conhecimentos, formar seus próprios conceitos e opiniões, responsável pelo próprio crescimento.

Nesta nova realidade, a conferência deve perder sua preponderância, muito embora continue tendo sua importância. A aula passa a ser um instante nobre de orientação, de

aconselhamento e de troca de experiências, que não pode ser desperdiçado com a mera transmissão de informações que o estudante pode obter sozinho na grande variedade de textos, filmes e vídeos disponíveis em livros didáticos, mídia eletrônica e na internet. É muito mais interessante, por exemplo, conhecer a estrutura de um átomo na tela de um computador, com o auxílio de um tutorial educativo, interativo, sonoro, com movimentos e possibilidades de simulações, do que naquela aula expositiva tradicional.

É bom lembrar que pesquisas recentes de órgãos internacionais de análise da educação têm divulgado que a retenção de conhecimentos avaliada estatisticamente indica que se guarda em circunstâncias idênticas de atividade de estudo 10% do que é lido, 20% do que é ouvido, 30% do que é visto, 50% do que é visto-ouvido, 70% do que é debatido e 90% do que é praticado e explicado pelo estudante [SILVEIRA et al, 2001].

É necessário lembrar também que existe uma grande variedade de práticas, métodos e técnicas de aula e de pesquisa que permitem variar as formas de contato entre professores e estudantes que substituem com vantagem a aula expositiva. A metodologia de aprendizagem baseada em projetos parece ser particularmente indicada para os cursos de engenharia. É bastante evidente que as competências e habilidades desejáveis para o futuro engenheiro podem ser desenvolvidas em projetos dos mais variados que buscam soluções para problemas dos mais diversos. Mas esses projetos não podem se restringir às atividades que se desenvolvem dentro das disciplinas. Para que tenham impacto, é preciso que sejam interdisciplinares e que se relacionem com questões que sejam de interesse dos estudantes.

Nesta nova concepção, a aprendizagem não ocorre apenas e nem principalmente em sala de aula. É necessário reduzir a carga horária das disciplinas, de maneira a sobrar tempo para que os estudantes possam pesquisar, projetar, experimentar e estudar individualmente e em equipes.

7.5 Uma Nova Forma de Avaliar

No modelo tradicional, apesar do processo ensino-aprendizagem ser centrado no ensino pelo professor, a verificação de sua eficácia é centrada na aprendizagem do estudante e visa unicamente aprová-lo ou reprová-lo por intermédio de uma nota.

Se os estudantes conseguem, de tempos em tempos e a critério do docente, reproduzir pelo menos em parte (normalmente em provas escritas), os conhecimentos que supostamente lhe foram transmitidos, considera-se que houve aprendizagem na proporção da nota e o estudante estará aprovado. Se não conseguir, é taxado de perdedor e considerado reprovado, sendo o único penalizado pela ineficácia do processo.

A nota é também utilizada para concessão de bolsas, estágios, empregos e de um modo geral para classificar os estudantes, tornando-se um símbolo de status.

Neste contexto, passa a ser um instrumento de poder do professor (pelo menos ocasionalmente) e um objetivo para os estudantes, que passam a estudar para tirar notas.

Não é tarefa fácil. Cada professor impõe seus valores e modos de agir à disciplina que ministra e às suas avaliações. Desta maneira, cabe aos estudantes, ao mesmo tempo em que têm que interiorizar conceitos complexos (muitas vezes sem os pré-requisitos cognitivos e afetivos necessários ao seu correto entendimento e para os quais, quase sempre, só verificará utilidade e aplicação muito depois), decodificar a linguagem, o comportamento e os critérios de cada um dos docentes das disciplinas que cursa, criando a sintonia pessoal necessária para que possa assimilar as informações que supostamente estão sendo transferidas e reproduzi-las na forma desejada por cada professor. Diante desta situação, não é difícil explicar porque a cultura da “cola” se encontra cada vez mais generalizada entre eles.

Como se pode facilmente concluir, este sistema de avaliação é descontínuo, quantitativo, excludente e centrado no resultado. Valoriza-se mais quem sabe a resposta do que quem sabe procurá-la ou desenvolvê-la. No fundo, assenta-se em uma concepção positivista do conhecimento que valoriza essencialmente o produto e não o processo, o quantitativo e não o qualitativo, a explicação e não a interpretação e a exterioridade do saber em relação ao sujeito que o constrói e às condições em que é produzido.

Entretanto, como os engenheiros muito bem sabem, um sistema de avaliação deve ser contínuo, fornecer informações e diagnósticos sobre o processo e seu resultado deve servir como realimentação rumo ao objetivo desejado.

Nessa perspectiva, o sistema de avaliação não pode servir unicamente para decidir sobre a promoção ou retenção do estudante, mas permitir acompanhar o seu desempenho progressivo e oferecer ao professor e a coordenação de curso um diagnóstico da eficácia do processo ensino-aprendizagem em relação aos objetivos propostos, servindo, desta maneira, de base para o replanejamento das atividades do estudante, do professor, da disciplina e do curso.

Avaliar passa a servir para revelar o processo de construção dos conhecimentos, competências, habilidades e atitudes adquiridas pelos estudantes até o instante da avaliação. Passa a fazer parte do processo de ensino-aprendizagem: avalia-se para diagnosticar avanços e dificuldades, para interferir, agir e redefinir os rumos e caminhos a serem percorridos.

O sistema de avaliação, considerado como momento de aprendizagem e de replanejamento apresenta caráter:

- ✓ Investigativo: deve coletar dados que configurem o estado de desenvolvimento do estudante;

- ✓ Contínuo: não pode se dar em momentos estanques dissociados da aprendizagem, mas integrar todo o trabalho de formação, identificando avanços e dificuldades;
- ✓ Formativo: não apenas tem a função de avaliar de modo integrado e cumulativo os conhecimentos, as competências e as atitudes adquiridas pelos estudantes, mas também servir de realimentação para o próprio estudante, para o professor e para o planejamento curricular;
- ✓ Participativo: deve envolver todos os agentes curriculares, não podendo ser um ato solitário do professor;
- ✓ Diversificado: deve utilizar instrumentos variados, adequados aos diferentes aspectos e à especificidade do trabalho desenvolvido. Isto implica que os instrumentos sejam adequados ao tipo de atitude, de competência e de habilidade que se está avaliando, utilizando-se de clareza e precisão na comunicação;
- ✓ Emancipatório: a avaliação deve fazer com que os estudantes adquiram autonomia diante e a partir do conhecimento;
- ✓ Qualitativo e quantitativo: avalia o processo e o produto da aprendizagem;
- ✓ Somativo: deve considerar resultados parciais e finais.

Entretanto, uma nova postura nos sistemas de avaliação não implica no relaxamento de níveis de exigência do aprendizado nem em redução do trabalho de desenvolvimento de conhecimentos, competências, habilidades e atitudes. Implica principalmente na capacidade de se perceber o nível intelectual e cultural com que o estudante chega à sala de aula, para se construir, com ele, o seu desenvolvimento a partir dali, e não a partir de um utópico nível pré-determinado unilateralmente pelo professor.

Neste contexto a avaliação:

- Deverá ter clareza por parte do professor o que é e para que serve a avaliação: concepções, finalidades, instrumentos, critérios e modalidades. Cada tipo de conteúdo requer instrumentos diversificados e critérios apropriados de avaliação que deverão ser combinados previamente com os alunos.
- Deverá enfatizar o processo formativo em detrimento da modalidade classificatória, desvinculando-se do âmbito da promoção/retenção para o âmbito da observação, do diagnóstico, acompanhados de registros sistemáticos de situações formais e informais.
- Deve ser possibilitado ao aluno um instrumento de auto-avaliação, o que favorece a tomada de consciência do percurso de aprendizagem, a construção de estratégias pessoais de investimento no desenvolvimento profissional, o estabelecimento de metas e o exercício da autonomia em relação a própria formação.

O processo de avaliação do ensino-aprendizagem obedece também o Regulamento Acadêmico dos Cursos de Graduação.

7.6 Um Novo Professor

Embora seja praticamente um consenso entre os professores a valorização do planejamento e da otimização de processos no seu respectivo campo de trabalho, pode-se facilmente perceber uma dificuldade em se valorizar estes procedimentos quando se trata do ensino. Tudo se passa como se nesta área a profissionalização fosse inócua ou desnecessária. Estaria assim o ensino numa categoria à parte, sendo daquelas atividades que acontecem naturalmente, sem a necessidade de estudo, treinamento e preparação. Quando admitem a existência de problemas no processo ensino-aprendizagem, têm a tendência de transferir a responsabilidade do fracasso ou para os estudantes ou para as deficiências materiais de infraestrutura.

Este paradigma, historicamente construído, é reforçado pela política vigente nas instituições de ensino superior que supervaloriza a pesquisa, as publicações e a pós-graduação na distribuição de recursos orçamentários e no plano de carreira, impelindo os docentes a se tornarem pesquisadores que dão aula quando deveriam ser educadores que pesquisam.

Neste contexto o ensino de graduação fica em segundo plano, considerado mais como uma obrigação do que uma realização.

Entretanto, o novo projeto pedagógico exigirá uma nova postura do corpo docente, que juntamente com os estudantes, são os elementos principais no processo de mudança. Esta nova postura consiste em se aceitar que:

- ✓ A graduação é a parte principal e mais importante da educação superior;
- ✓ O elemento mais importante do processo de ensino-aprendizagem é o estudante e não o professor-transmissor de conhecimentos. Conquistar e seduzir o estudante para a aprendizagem é um desafio maior do que preocupar-se apenas em transmitir informações;
- ✓ O papel do professor é de ser mediador entre o estudante e o que precisa ser aprendido. É de parceria com os estudantes e de dividir a responsabilidade pela aprendizagem com eles. É de incentivo e motivação para buscar informações, produzir conhecimento significativo, dialogar, debater e desenvolver competências;
- ✓ O processo de formação do engenheiro abrange toda a sua pessoa: inteligência, competências e habilidades humanas e profissionais, valores, ética, cidadania. As soluções técnicas para resolver problemas que se apresentam ao engenheiro sempre

têm consequências que afetam o homem e seu meio, e isto não pode deixar de ser aprendido pelo engenheiro;

- ✓ Há necessidade de se lançar mão de toda tecnologia que possa ser útil para tornar a aprendizagem mais eficiente e mais eficaz. Isto exigirá um conhecimento e domínio de muitas técnicas para que se possam selecionar aquelas que sejam mais adequadas aos objetivos e mais motivadoras para os estudantes. A exploração das técnicas vinculadas à informática para melhorar a qualidade do ensino de graduação e responder às exigências contemporâneas é fundamental;
- ✓ O processo de avaliação precisa ser urgentemente modificado visando torná-lo um processo de retro-informações contínuo que ajude o estudante a aprender e o incentive para isto, ao invés de se apresentar apenas como um sistema de julgamento, seguido de uma sentença apresentada ao final da aprendizagem;
- ✓ Cada disciplina precisa responder qual é sua contribuição específica para a formação do engenheiro que se pretende e como ela se integra com as demais, como poderá ser aproveitada durante o curso e posteriormente nas atividades profissionais;
- ✓ Há necessidade de se abrir para o trabalho em equipe com outros colegas professores da mesma área, de áreas afins e mesmo de outras áreas do conhecimento, exercitando-se em atividade interdisciplinar;
- ✓ Sua atividade como educador e formador de engenheiros tem uma conotação política e ética.

E, por fim, será necessário aceitar que no estágio atual em que se encontra o desenvolvimento científico-tecnológico, não cabem mais o amadorismo e o empirismo, principalmente na área do ensino, que carrega consigo a responsabilidade de preparar boa parte da formação de indivíduos que conduzirão os destinos da nação. Uma cultura de formação contínua de professores, não só de caráter técnico, mas também didático-pedagógico, é ponto chave para se garantir qualidade no ensino.

7.7 Um Novo Estudante

Assim como exige um novo professor, o novo projeto pedagógico requer um estudante ético, com aptidão para a profissão; capaz, em interatividade com o professor, de organizar suas experiências de aprendizagem segundo seu ritmo e as características peculiares do seu estágio de desenvolvimento, sua cultura, e sua classe social de origem; com consciência de que veio à instituição de ensino superior para adquirir conhecimentos, competências, habilidades e valores e não simplesmente obter um diploma; enfim, capaz de desenvolver-se

com consciência plena e eticamente atuante no processo de sua formação profissional e humana.

A única certeza que se tem hoje do perfil do ingressante é que são jovens “bons de prova” (cada vez mais jovens), que escolhem a profissão muito mais pela possibilidade de obter “status” ou bons rendimentos financeiros quando se formarem do que propriamente por aptidão, e que se comportam como massa a ser informada, dependentes da transmissão de informações e viciados no treinamento para provas.

Tendo como um dos princípios fundamentais a socialização do conhecimento, a instituição de ensino superior pública não tem como se negar a se expandir para absorver a crescente massa de jovens que batem às suas portas. Pode-se prever ainda, em curto prazo, a implantação de ações afirmativas por intermédio de cotas.

Diante deste quadro, a instituição de ensino superior terá que lidar com a expansão do número de ingressantes, que se mostrarão cada vez mais distante do perfil desejado para o estudante. Mas a qualidade do curso não deve estar calcada na qualidade dos ingressantes, mas na qualidade dos egressos.

O curso deve se preparar então, para operar em outra escala de tempo e a partir de novos procedimentos organizacionais e didático-pedagógicos, para garantir o perfil desejado do estudante e uma formação que não comprometa a qualidade do egresso, independentemente da quantidade e qualidade dos ingressantes.

Tradicionalmente, o trabalho da coordenação de curso se resume a decidir sobre requerimentos de estudantes, aprovar planos de ensino e a realizar, de tempos em tempos, reformas curriculares que alteram ou deslocam disciplinas para uma forma mais conveniente ou criam novas disciplinas propostas por simpatizantes de uma nova área ou tecnologia. O coordenador do curso concentra-se principalmente no trabalho burocrático de elaborar horários de aulas e registrar as atividades acadêmicas dos estudantes.

Entretanto, a partir desta proposta, coordenação e coordenador devem assumir a responsabilidade de divulgar, implantar e promover a avaliação e atualização deste projeto pedagógico. Entre as suas novas e importantes funções pode-se citar:

- ✓ Conscientizar os professores para atuar como um “corpo docente”, adotando os mesmos procedimentos e transmitindo os mesmos valores aos estudantes;
- ✓ Motivar estes mesmos professores para o contínuo aperfeiçoamento em métodos e técnicas de aula, pesquisa e avaliação;
- ✓ Colaborar com os professores na conscientização dos estudantes em adotar uma nova postura diante do curso;
- ✓ Estabelecer novas normas de matrícula;
- ✓ Estabelecer um novo sistema de avaliação dos estudantes;

- ✓ Estabelecer novas normas para o estágio supervisionado;
- ✓ Estabelecer normas para o aproveitamento das atividades complementares;
- ✓ Estabelecer normas para o trabalho de fim de curso;
- ✓ Estabelecer um sistema de tutoria acadêmica.

Caberá a coordenação do curso não apenas aprovar os planos de ensino, mas fazer seu acompanhamento e avaliação de forma contínua, se possível, corrigindo rumos ainda durante o semestre letivo.

Os estudantes, por estarem fisicamente no ambiente de sala de aula, devem ser chamados para julgar a eficiência de seu próprio processo de formação. Com isto, tornam-se corresponsáveis em proporcionar informações fundamentais para o processo de tomada de decisão do planejamento do curso e para melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Existe uma resistência histórica entre os professores em aceitar a avaliação do processo ensino-aprendizagem pelos estudantes, baseado principalmente na suposição de que os estudantes não têm maturidade, conhecimentos, experiência e ética para fazer este julgamento.

Na realidade atual esta suposição apresenta-se bastante verdadeira. Mesmo assim é possível encontrar estudantes conscientes de seu papel em sala de aula. Uma estratégia seria a coordenação coletar as informações desta amostra de estudantes e, com um trabalho permanente dos professores em conscientizar os demais da importância e seriedade de seu papel na definição dos rumos do curso, aumentar cada vez mais a amostra.

É necessário lembrar ainda que as avaliações também devem ser avaliadas. Portanto, caberá também à coordenação, continuamente, avaliar os sistemas de avaliação dos estudantes e do curso.

7.8 Auto-Avaliação do Curso

O curso mantém alguns mecanismos de auto-avaliação sendo alguns institucionais e outros específicos do curso.

Visando uma avaliação voltada às questões pedagógicas, o curso mantém semestralmente uma avaliação com todos os seus discentes, docentes e coordenadores, objetivando um *feedback* de suas ações, principalmente as pedagógicas, mas também considerando algumas questões administrativas e de infraestrutura mais específicas do curso. Os resultados obtidos são analisados, detalhados e utilizados como fatores de retroalimentação do curso, servindo como insumos para a busca do equilíbrio nas atividades desenvolvidas.

Ainda planejamos, com os alunos egressos, pesquisas nas quais questiona-se

(normalmente por telefone ou e-mail), sobre sua vida profissional, sobre os principais impactos absorvidos na sua entrada no mercado de trabalho e sua possível contribuição na forma de sugestões para melhoria do curso.

Anualmente, pretende-se realizar um encontro com os alunos egressos, onde esses repassam aos alunos informações importantes sobre o mercado de trabalho e competências necessárias.

8. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O Curso de Engenharia Elétrica apresenta uma ~~matriz~~ de disciplinas ofertadas por créditos, cujas cargas horárias são apresentadas no item 8.1, bem como o pré-requisito exigido para a realização de matrícula, que é feita por disciplina. No item 8.2 são apresentadas as disciplinas e respectivas cargas horárias agrupadas por núcleos (conforme orienta a legislação) e a contabilização da carga horária total do Curso. Os objetivos, ementas e bibliografias das disciplinas são apresentados em anexo.

8.1 A Matriz Curricular

A tabela a seguir apresenta as disciplinas que compõem a matriz curricular do Curso de Engenharia Elétrica, por período, destacando o número de aulas semanais, bem como a carga horária por semestre, considerando que cada aula ministrada corresponde a 45 (quarenta e cinco) minutos e são consideradas 18 (dezoito) semanas em cada semestre letivo.

Período	#	Disciplina	Aulas Semanais	CH	Pré-Requisito(s)
1º	1.1	Física: Mecânica	4	54	-
	1.2	Laboratório de Mecânica	2	27	-
	1.3	Cálculo Diferencial e Integral I	6	81	-
	1.4	Geometria Analítica	4	54	-
	1.5	Língua Portuguesa	4	54	-
	1.6	Algoritmos e Técnicas de Programação	4	54	-
	1.7	Introdução à Engenharia Elétrica	2	27	-
2º	2.1	Física: Eletromagnetismo	4	54	1.1 e 1.2
	2.2	Laboratório de Eletromagnetismo	2	27	1.1 e 1.2
	2.3	Cálculo Diferencial e Integral II	6	81	1.3
	2.4	Álgebra Linear	4	54	1.3
	2.5	Metodologia Científica	2	27	1.5
	2.6	Química Geral	4	54	-
	2.7	Materiais Elétricos	2	27	1.1 e 1.2
	2.8	Funções de Variáveis Complexas	2	27	1.3

3º	3.1	Física: Fluídos, Ondas e Calor	4	54	1.1 e 1.2
	3.2	Laboratório de Fluídos, Ondas e Calor	2	27	1.1 e 1.2
	3.3	Cálculo Diferencial e Integral III	4	54	2.3
	3.4	Equações Diferenciais	4	54	2.3 e 2.4
	3.5	Circuitos Elétricos I	6	81	2.1, 2.2, 2.7 e 2.8
	3.6	Desenho Técnico Assistido por Computador	4	54	-
	3.7	Introdução à Economia	2	27	-
4º	4.1	Eletrônica Digital I	4	54	2.1 e 2.2
	4.2	Eletrônica Analógica	6	81	3.5
	4.3	Cálculo Numérico	4	54	1.6 e 2.4
	4.4	Circuitos Elétricos II	6	81	3.5
	4.5	Introdução à Administração	2	27	-
	4.6	Eletromagnetismo	4	54	2.1, 2.2, 3.3 e 3.4
5º	5.1	Eletrônica Digital II	4	54	4.1
	5.2	Eletrônica Industrial	4	54	4.2 e 4.4
	5.3	Mecânica dos Sólidos	4	54	1.1, 1.2 e 1.3
	5.4	Sistemas Lineares	4	54	2.4
	5.5	Conversão de Energia Elétrica	4	54	4.6
	5.6	Redes de Computadores	6	81	4.1
6º	6.1	Estatística e Probabilidade	4	54	1.3
	6.2	Microcontroladores	2	27	5.1
	6.3	Sistemas Operacionais	4	54	-
	6.4	Dispositivos e Circuitos de Radiofrequência	4	54	5.2
	6.5	Processamento Digital de Sinais	4	54	4.1 e 5.4
	6.6	Transformadores	4	54	5.5
	6.7	Sistemas de Radioenlace	4	54	4.6
7º	7.1	Processos Estocásticos	4	54	6.1
	7.2	Máquinas Elétricas	6	81	6.6
	7.3	Sistemas de Comunicação	4	54	6.5
	7.4	Fenômenos de Transporte	4	54	3.1 e 3.2
	7.5	Comutação Telefônica e Multiplexação	6	81	5.6, 6.2 e 6.3
	7.6	Comunicações Móveis	2	27	5.6 e 6.7
8º	8.1	Redes de Alta Velocidade	4	54	5.6
	8.2	Sistemas de Radiodifusão	2	27	5.6
	8.3	Sistemas Inteligentes	4	54	1.6
	8.4	Subestações	4	54	6.6
	8.5	Técnicas de Redução de Ruídos	2	27	4.6
	8.6	Instalações Elétricas Prediais	4	54	4.4
	8.7	Comunicações Ópticas	4	54	3.1, 3.2 e 4.6
	8.8	Segurança do Trabalho	2	27	-
9º	9.1	Instalações Industriais	4	54	8.6
	9.2	Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	4	54	7.2 e 8.4
	9.3	Ciências do Ambiente	2	27	-
	9.4	Optativa I	2	27	Todas do 7º
	9.5	Segurança da Informação	4	54	5.6 e 6.3

	9.6	Trabalho de Conclusão de Curso I	4	54	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6
	9.7	Sistemas de Controle I	4	54	5.4
	9.8	Optativa II	2	27	Todas do 7º
10º	10.1	Projeto de Redes Lógicas	2	27	7.5 e 8.5
	10.2	Análise de Desempenho de Redes	2	27	7.1 e 8.1
	10.3	Redes Industriais	4	54	5.6 e 9.1
	10.4	Sistemas de Controle II	4	54	9.7
	10.5	Legislação e Ética	2	27	-
	10.6	Trabalho de Conclusão de Curso II	4	54	9.6
	10.7	Análise de Sistemas Elétricos	4	54	9.2
	10.8	Optativa III	4	54	Todas do 7º
		Estágio Curricular Supervisionado	-	454	Início após integralização de pelo menos 2500 h de curso
		Atividades Complementares	-	120	-

ROL DAS DISCIPLINAS OFERECIDAS COMO OPTATIVAS:

Optativas com CH de 27h
Infraestrutura para Sistema Irradiante
Relações Étnico-raciais e Cultura Afro-brasileira e Indígena
Tópicos em Sistemas de Informação – Introdução à Programação Python
Tópicos em Sistemas Elétricos II – Qualidade de Energia
Engenharia Econômica
Libras
Sociologia do Trabalho, Tecnologia e Cultura

Optativas com CH de 54h
Inteligência em Rede Elétrica
Tópicos em Sistemas Elétricos I – Aterramento Elétrico
Inglês Instrumental
Língua Estrangeira - Espanhol
Topografia I
Topografia II
Empreendedorismo e Planejamento Profissional

8.2 Detalhamento das Disciplinas

8.2.1 Núcleo de Conteúdos Básicos

Disciplinas	CH	Professor
Física: Mecânica	54	Núcleo Comum
Laboratório de Física: Mecânica	27	Núcleo Comum
Cálculo Diferencial e Integral I	81	Núcleo Comum
Geometria Analítica	54	Núcleo Comum
Língua Portuguesa	54	Núcleo Comum
Algoritmos e Técnicas de Programação	54	Cloves Ferreira Junior
Introdução à Engenharia Elétrica	27	João Batista Jose Pereira
Física: Eletricidade e Magnetismo	54	Núcleo Comum
Laboratório de Física: Eletricidade e Magnetismo	27	Núcleo Comum
Cálculo Diferencial e Integral II	81	Núcleo Comum
Álgebra Linear	54	Núcleo Comum
Metodologia Científica	27	Núcleo Comum
Química Geral	54	Núcleo Comum
Materiais Elétricos	27	Arquimedes Lopes da Silva
Funções de Variáveis Complexas	27	Núcleo Comum
Física: Fluídos, Onda e Calor	54	Núcleo Comum
Laboratório de Física: Fluídos, Onda e Calor	27	Núcleo Comum
Cálculo Diferencial e Integral III	54	Núcleo Comum
Equações Diferenciais	54	Núcleo Comum
Circuitos Elétricos I	81	Paulo César Bezerra Bastos
Desenho Técnico Assistido por Computador	54	Arquimedes Lopes da Silva
Introdução à Economia	27	Núcleo Comum
Introdução à Administração	27	Núcleo Comum
Estatística e Probabilidade	54	Núcleo Comum
Ciência do Ambiental	27	Núcleo Comum
Legislação e Ética	27	Núcleo Comum
Carga Horária Total	1.188	

8.2.2 Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes

Disciplinas	CH	Professor
Eletrônica Digital I	54	Édio Cardoso de Paiva
Eletrônica Analógica	81	Marcelo Antonio Adad de Araujo
Cálculo Numérico	54	Núcleo Comum
Circuitos Elétricos II	81	Arquimedes Lopes da Silva
Eletromagnetismo	54	João Batista Jose Pereira
Eletrônica Digital II	54	Édio Cardoso de Paiva
Eletrônica Industrial	54	Arquimedes Lopes da Silva
Mecânica dos Sólidos	54	Eng. Contr. Automação
Sistemas Lineares	54	Samir Youssif Wehbi Arabi
Conversão de Energia Elétrica	54	Luis Gustavo Wesz da Silva
Carga Horária Total	594	

8.2.3 Núcleo de Conteúdos Específicos

Disciplinas	CH	Professor
Redes de Computadores	81	Fábio Marques da Silva
Microcontroladores	27	Wagner Bento Coelho
Sistemas Operacionais	54	Cloves Ferreira Junior
Dispositivos e Circuitos de Radiofrequência	54	Marco Antônio Cardoso de Lima

Processamento Digital de Sinais	54	Cláudio Afonso Fleury
Transformadores	54	Luis Gustavo Wesz da Silva
Sistemas de Radioenlace	54	Kelias de Oliveira
Processos Estocásticos	54	Marco Antônio Cardoso de Lima
Maquinas Elétrica	81	Luis Gustavo Wesz da Silva
Sistemas de Comunicação	54	Cláudio Afonso Fleury
Fenômenos de Transporte	54	Eng. Contr. Automação
Comutação Telefônica e Multiplexação	81	João Batista Jose Pereira
Comunicações Móveis	27	Marco Aurélio Campos Paiva
Redes de Alta Velocidade	54	Marco Aurélio Campos Paiva
Sistemas de Radiodifusão	27	Cláudio Afonso Fleury
Sistemas Inteligentes	54	Hipólito Barbosa Machado Filho
Introdução a Sistemas Elétricos de Potência	54	Luis Gustavo Wesz da Silva / Alana da Silva Magalhães
Técnicas de Redução de Ruídos	27	João Batista Jose Pereira
Instalações Elétricas Prediais	54	Arquimedes Lopes da Silva
Comunicações Ópticas	54	Janaina Ferreira
Segurança do Trabalho	27	Francisco José Pires M. Bragança
Instalações Industriais	54	Luis Gustavo Wesz da Silva
Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	54	Luis Gustavo Wesz da Silva / Alana da Silva Magalhães
Análise de desempenho de Redes	27	Marco Antônio Cardoso de Lima
Segurança da Informação	54	Edio Cardoso de Paiva
Sistemas de Controle I	54	Carlos Roberto da Silveira Júnior
Subestações	27	Luis Gustavo Wesz da Silva
Projeto de Redes Lógicas	27	João Batista Jose Pereira / Fábio da Silva Marques
Redes Industriais	54	Jose Luis Domingos
Sistemas de Controle II	54	Carlos Roberto da Silveira Júnior
Análise de Sistemas Elétricos	54	Luis Gustavo Wesz da Silva
Carga Horária Total	1539	

8.2.4 Disciplinas Complementares/Optativas

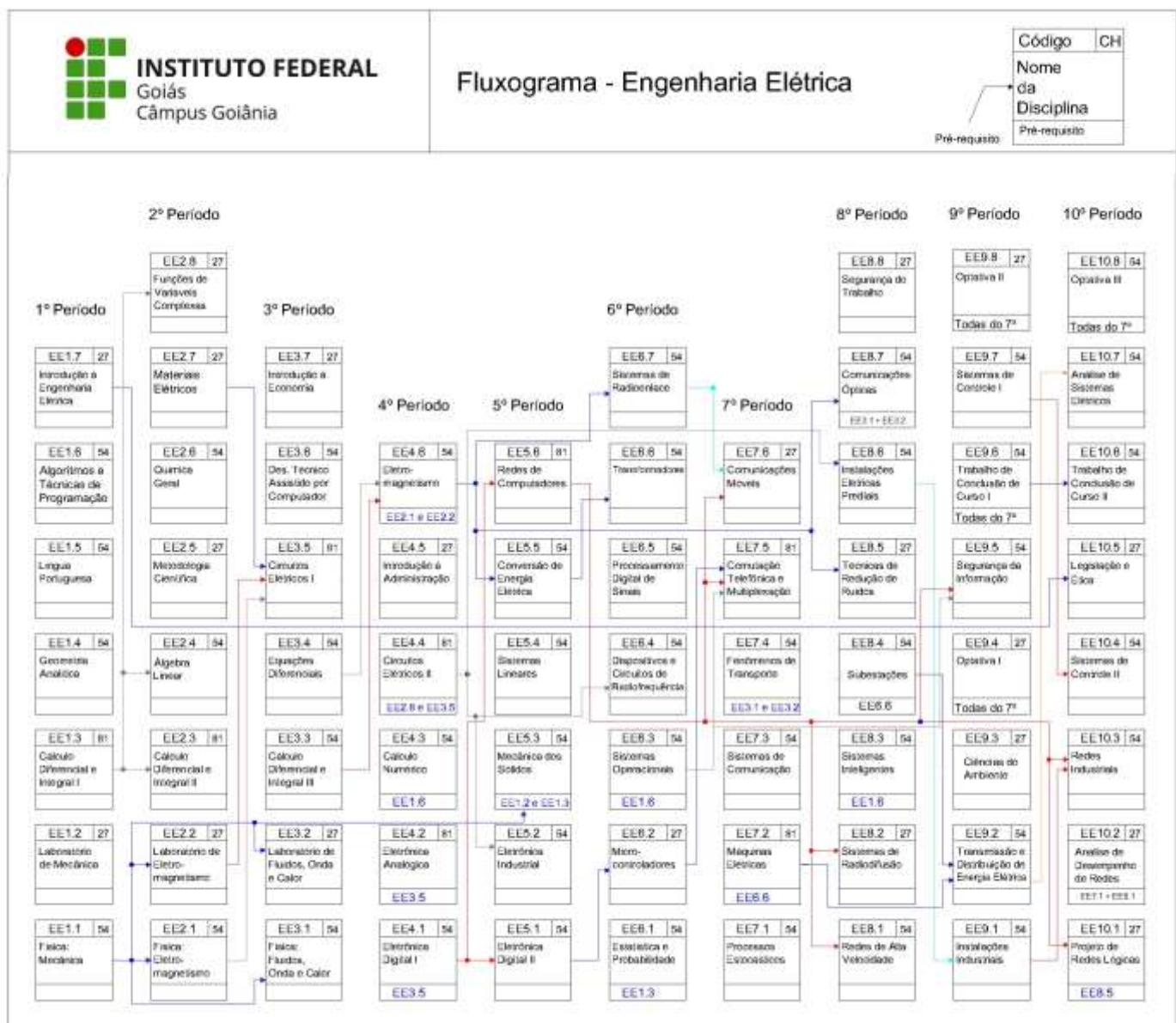
Disciplinas	CH	Professor
Infraestrutura para Sistema Irradiante	27	João Batista Jose Pereira
Inteligência em Rede Elétrica	54	Eng. Contr. Automação
Engenharia Econômica	27	Eng. Contr. Automação
Qualidade de Energia	27	Eng. Contr. Automação
Inglês Instrumental	54	Núcleo Comum
Língua Estrangeira - Espanhol	54	Núcleo Comum
Libras	27	Núcleo Comum
Relações Étnico-raciais e Cultura Afro-brasileira e Indígena	27	Núcleo Comum
Sociologia do Trabalho, Tecnologia e Cultura	27	Núcleo Comum
Tópicos em Sistemas de Informação – Introdução à Programação Python	27	Arquimedes Lopes da Silva
Tópicos em Sistemas Elétricos I – Aterramento Elétrico	54	João Batista Jose Pereira
Topografia I	54	Departamento III
Topografia II	54	Departamento III
Empreendedorismo e Planejamento Profissional	54	Núcleo Comum
Tópicos em Sistemas Elétricos II – Qualidade de Energia	27	Eng. Contr. Automação

8.2.5 Carga Horária Total

Carga Horária Total do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica		
Componentes Curriculares	CH	Percentual sobre a carga horária

	(em horas)	Mínima de 3.600 horas
Núcleo de Conteúdos Básicos	1.188	33%
Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes	594	16,50%
Núcleo de Conteúdos Específicos	1539	42,75%
Disciplinas Optativas	135	3,75%
Total Parcial	3.456	96%
Atividades Complementar	120	3,33%
Trabalho de Conclusão de Curso I	27	0,75%
Trabalho de Conclusão de Curso II	27	0,75%
Estágio Curricular Supervisionado	454	12,62%
Total de Horas	4.084	113,44%

8.2.6 Fluxograma



8.3 Componentes Curriculares

8.3.1 Estágio Curricular Supervisionado

O estágio supervisionado é definido como um ato educativo escolar, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para a atuação profissional do aluno, bem como uma complementação dos ensinamentos teóricos e práticos desenvolvidos ao longo do curso.

Para os Cursos de Graduação o estágio supervisionado é obrigatório e é definido como pré-requisito para a aprovação final do aluno e obtenção do diploma.

Para o Curso de Engenharia Elétrica do IFG o aluno deve realizar uma carga horária mínima de 454 (quatrocentas e cinquenta e quatro) horas de estágio supervisionado, sendo 54 (cinquenta e quatro) horas em sala de aula e 400 (quatrocentas) horas em empresa ou instituição da área de Engenharia Elétrica. O estágio não obrigatório pode ser iniciado a partir do 1º período do curso, porém para a validação do estágio curricular obrigatório, como parte integrante da carga horária do Curso de Engenharia Elétrica, o aluno deverá ter cumprido uma carga horária mínima de 2500 (duas mil e quinhentas) horas de disciplinas da matriz curricular do Curso. Essa carga horária mínima garante um melhor aproveitamento do estágio, uma vez que estabelece uma base sólida de formação profissional para que o aluno aplique esses conhecimentos no momento da realização do estágio.

Os procedimentos para a formalização do contrato de estágio, bem como as cláusulas que devem ser contempladas, deveres e direitos do aluno, da empresa concedente e da Instituição (IFG), no que diz respeito à concessão, supervisão e conclusão do estágio supervisionado, devem seguir as orientações da regulamentação de estágio em vigor. (Disponível em <http://www.ifg.edu.br/images/2015/GABINETE/resolucao57.pdf>)

A monitoria, e iniciação científica não serão equiparadas ao estágio curricular obrigatório visto que é desejável que o aluno possa exercer atividades em ambientes do mercado de trabalho em que o egresso será inserido. Entende-se que o ambiente acadêmico subsidia a formação do aluno que exercerá atividades relacionadas à sua formação integral. A relação no ambiente de emprego propicia desafios diferenciados que a monitoria ou a iniciação científica não proporcionam.

8.3.2 Atividades Complementares

Como parte da formação do Engenheiro em Engenharia Elétrica do IFG, o aluno deverá cumprir uma carga horária mínima de 120 (cento e vinte) horas de atividades complementares de acordo com a regulamentação do IFG. Estas atividades deverão envolver o ensino, a

pesquisa e a extensão. As atividades complementares estão apresentadas na regulamentação específica em vigor, aprovada pelo Conselho Superior da Instituição.

Também, complementando a formação do aluno do Curso Engenheiro em Engenharia Elétrica do IFG, poderão ser realizados projetos de pesquisa, de iniciação científica e de monitoria, que serão oferecidos de acordo com a regulamentação vigente do IFG, podendo inclusive integralizar a carga horária do Estágio supervisionado, contando que esse procedimento não desobedeça à regulamentação vigente.

8.3.3 Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é obrigatório para os cursos de graduação, sendo pré-requisito para a aprovação final do aluno e obtenção do diploma. O TCC tem como objetivo geral promover a integralização dos conteúdos das disciplinas ministradas no Curso.

Para o Curso Engenheiro em Engenharia Elétrica do IFG, a realização do trabalho de Conclusão de Curso tem ainda como objetivos:

- a) Desenvolver e estimular a atuação do aluno no que diz respeito a pesquisa, desenvolvimento tecnológico e trabalho em equipe;
- b) Motivar o aluno concluinte do Curso para a continuidade de estudo a um nível de pós-graduação quer seja: especialização, mestrado e doutorado;
- c) Avaliar o nível de aprendizado e formação adquirido pelo aluno concluinte;
- d) Elaborar um documento final como resultado de um trabalho de pesquisa teórico e/ou prático, escrito de acordo com normas técnicas e que apresente contribuições para o desenvolvimento do ensino na Instituição.

O TCC para o Curso Engenheiro em Engenharia Elétrica do IFG tem uma carga horária de 54 (cinquenta e quatro) horas contempladas nas disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e Trabalho de Conclusão de Curso II, que fazem parte matriz curricular do Curso, sendo oferecidas nos períodos 9º e 10º, respectivamente.

Os procedimentos para a realização do TCC, bem como a metodologia de execução das atividades, deveres e obrigações do aluno e do professor orientador, no que diz respeito ao início, ao desenvolvimento, a avaliação e a conclusão do TCC, devem seguir as orientações da regulamentação em vigor.

ENADE: O Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) avalia o rendimento dos alunos dos cursos de graduação, ingressantes e concluintes, em relação aos conteúdos programáticos dos cursos em que estão matriculados. O exame é obrigatório para os alunos selecionados e condição indispensável para a emissão do histórico escolar.

O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) é um dos procedimentos de

avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), criado pela Lei nº. 10.861, de 14 de abril de 2004. Conforme disposição do art. 5º, § 5º, da Lei nº. 10.861/2004, o ENADE constitui-se componente curricular obrigatório, sendo inscrita no histórico escolar do estudante somente a situação regular com relação a essa obrigação. O estudante selecionado que não comparecer ao Exame estará em situação irregular junto ao ENADE.

8.3.4 Ementa das Disciplinas

As disciplinas serão oferecidas na sequência apresentada na matriz curricular, na forma de créditos., obedecendo-se o critério de possíveis pré-requisitos.

As disciplinas optativas poderão ser cursadas após o aluno ter concluído e integralizado as disciplinas do sétimo período do curso. Existem dois tipos de disciplinas optativas, as que compõem o rol com uma carga horária de 27h, e as que compõem o rol com uma carga horária de 54h. O aluno poderá escolher as disciplinas que lhe aprouver para cumprir o requisito das disciplinas optativas.

As ementas e as bibliografias que integram a matriz curricular do curso das disciplinas do curso e optativas estão apresentadas no Anexo II.

Os conteúdos das disciplinas também atendem às exigências do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), que avalia o rendimento dos alunos dos cursos de graduação, ingressantes e concluintes, em relação aos conteúdos programáticos dos cursos em que estão matriculados. O ENADE é obrigatório para os alunos selecionados e condição indispensável para a emissão do histórico escolar.

9. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE EXPERIÊNCIAS ANTERIORES

Os alunos regularmente matriculados poderão solicitar ao Departamento de Áreas Acadêmicas IV do Campus, em data estabelecida no Calendário Acadêmico da Instituição, o aproveitamento de conhecimentos e estudos, nos termos do Regulamento Acadêmico dos Cursos de Graduação e do Regulamento do Exame de Proficiência, aprovados pelo Conselho Superior da Instituição.

9.1 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM APLICADOS AOS ALUNOS DO CURSO

A avaliação dos alunos será processual e contínua. Para tanto, no acompanhamento

constante do aluno será observado não apenas o seu progresso quanto à construção de conhecimentos científicos, mas também a atenção, o interesse, as habilidades, a responsabilidade, a participação, a pontualidade, a assiduidade na realização de atividades e a organização nos trabalhos escolares que o mesmo apresenta. Assim, não apenas os aspectos quantitativos deverão ser considerados, mas também – e principalmente – os aspectos qualitativos, conforme a modalidade vigente no IFG.

Com relação a periodicidade de avaliações e outras questões específicas, serão determinadas pelo regulamento da Organização Didática do IFG e aplicam-se a todos os cursos oferecidos na instituição.

10. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

10.1 Laboratórios

Laboratório de Telefonia		Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Sala S - 301		48		2,4
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados).				
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
01	Mesa de Professor			
01	Quadro branco			
02	Ventiladores			
01	Ar Condicionado Split			
01	TV LCD 29 polegadas			
06	Bancadas com instalações elétricas de 2,1x0,55m			
12	Cadeiras almofadadas			
01	Armário de Aço			
01	Rack para modem			
02	Microcomputadores			
04	Centrais telefônicas			
13	Aparelhos telefônicos novos			
Diversos	Aparelhos telefônicos			
03	Concentradores (HUB, SWITCH, ROTER)			
02	Osciloscópios Digitais			
01	Osciloscópio Analógico			
02	Geradores de Função			
01	Ponte RLC			
15	Modens			
06	Matrizes de Contato			
03	Multímetros			
Laboratório de Pesquisa		Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Sala S.- 302		24		1

Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados).			
Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.			
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)			
Qtde.	Especificações		
01	Quadro branco pequeno		
01	Ventilador de pé		
01	Ar Condicionado		
02	Mesas para computadores		
01	Bancada		
08	Cadeiras Almofadadas		
01	Armário de Aço		
05	Microcomputadores		
01	Impressora		
03	Hubs		
01	Switch gerenciável		
02	Access point		
02	Telefones voip sem fio		
01	Osciloscópio Analógico		
01	Multímetro Digital		
01	Multímetro Analógico		
Laboratório de hardware		Área (m²)	m² por aluno
Sala S – 303		48	2,4
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados).			
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.			
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)			
Qtde	Especificações		
01	Mesa de Professor		
01	Quadro branco		
01	Ventilador de teto		
01	TV 29"		
05	Bancadas Ovais com instalações elétricas		
16	Cadeiras almofadadas		
03	Armários (2 aço e 1 madeira)		
01	Estante para TV		
02	Prateleiras de Aço		
Diversas	Placas de microcomputadores		
37	Monitores		
32	CPUs		
13	Mouses		
11	Impressoras		
01	Hub		
01	Estabilizador		
Laboratório de Sistemas Digitais		Área (m²)	m² por aluno
Sala S - 304		92	3,68
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)			
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.			

Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)	
Qtde	Especificações
01	Mesa do Professor
01	Sala de professor
01	Ventilador de teto
02	TV 29" (LCD e Convencional)
08	Bancadas com instalações elétricas
25	Cadeiras almofadadas
04	Armários de Aço
01	Microcomputador
08	Kits de experiências para circuitos digitais
Diversos	Componentes eletrônicos para experiências
01	Sistema CFTV

Laboratório de Radiocomunicação	Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Sala S – 305	92		3,68
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)			
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.			
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)			
Qtde	Especificações		
01	Sala de professor		
01	Mesa de Professor		
01	Quadro branco		
02	Ventiladores		
01	TV 29 polegadas com transcodificador VGA/VHF		
08	Bancadas com instalações elétricas		
25	Cadeiras almofadadas		
04	Armários de Aço		
01	Estante de Aço		
01	Rack para TV		
01	Microcomputador		
08	Osciloscópios Analógicos		
01	Osciloscópio Digital		
04	Geradores de RF		
01	Wattímetro de RF		
01	Analisador de Espectro		
01	GPS Antigo		
01	Radio amador		
02	Frequencímetros		
09	Geradores de Áudio		
01	Gerador de Padrão		
06	Fontes CC		
08	Fontes CA 12+12		
01	Ponte LC		
01	Rádio		
01	Som antigo 3 em 1		
01	Retroprojektor		
01	Kit de Antenas		
01	Kit Didático BIT 9.		
08	Matrizes de contato		
08	Multímetros Digitais		

08	Multímetros Analógicos			
Laboratório de Audiovisual		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Sala S – 306		72		1,8
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Aulas teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde	Especificações			
01	Mesa de Professor			
01	Quadro branco			
01	Ventilador			
01	TV 29 polegadas			
40	Carteiras de ferro com assento e encosto em PVC			
01	Rack para TV			
01	Microcomputador com placa com saída AV			
01	Videocassete			
01	DVD			
Laboratório de Eletricidade		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Sala S - 307		92		3,68
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde	Especificações			
01	Sala de professor			
01	Quadro Branco			
02	Ar Condicionado Split			
08	Bancadas com instalações elétricas			
24	Cadeiras almofadadas			
03	Armários de aço			
02	Armários de Componentes			
08	Osciloscópios Analógicos			
08	Fontes estabilizadas CC			
08	Gerador de Áudio			
08	Fontes CA 12+12			
08	Multímetros Analógicos			
08	Multímetros Digitais			
16	Matrizes de contato			
Diversos	Componentes elétricos			
Laboratório de Eletrônica		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Sala S - 308		92		3,68
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde	Especificações			
01	Sala de professor			
01	Mesa de Professor			
01	Quadro Branco			

01	Ventilador			
08	Bancadas com instalações elétricas			
24	Cadeiras almofadadas			
01	Armário de Componentes			
18	Armários de parede			
16	Osciloscópios Analógicos			
08	Fontes estabilizadas ajustáveis (simétricas)			
08	Geradores de áudio			
16	Matrizes de contato			
Diversos	Componentes eletrônicos (gerais e de potência)			
08	Multímetros digitais			
08	Multímetros analógicos			
Laboratório de Microcontroladores		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Sala S - 309		80	1,5	4,0
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde	Especificações			
01	Sala de professor			
01	Mesa do professor			
01	Quadro Branco			
02	Ar Condicionado Split			
01	TV 29" com placa AV na saída do computador do professor			
08	Bancadas com instalações elétricas e lógicas			
17	Poltronas almofadadas			
06	Cadeira Almofadas			
01	Estante para TV			
01	Armário de Aço			
18	Microcomputadores em rede			
01	Câmera			
01	Gravador de EPROM/EEPROM/MICROCONTROLADORES			
01	Apagador de EPROM			
02	Kits de desenvolvimento com microcontroladores			
08	Modens			
05	Multímetros Digitais			
08	Matrizes de contato			
Diversas	Memórias EEPROM			
Diversos	Micronroladores das famílias PIC e 8051			
Diversos	Display de sete segmentos (cristal líquido e LED)			
Laboratório de Informática		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Sala S - 310		80	1,5	4,0
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde	Especificações			
01	Sala do professor / ambiente de rede			
01	Mesa de Professor			
01	Quadro Branco			
02	Ar Condicionado Sprint			

01	TV 29"			
10	Bancadas com instalações elétricas e lógicas			
20	Poltronas almofadadas			
05	Cadeiras Almofadadas			
01	Estante para TV			
20	Microcomputadores em rede			
01	Servidor: Estação ITAUTEC			
01	Estação de gerência			
02	Estabilizadores de potência de 7,5kVA			
03	Hubs			
01	Switch			
Laboratório de Circuito Impresso		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Sala S - 314		24		2,4
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde	Especificações			
03	Bancadas com instalações elétricas e lógicas			
01	Cuba com torneira			
02	Osciloscópios			
02	Multímetros digitais			
Diversas	Garrafas plásticas para descarte de material químico			
Diversos	Material de consumo utilizado na prototipação de circuito impresso			
Laboratório de Informática		Área (m²)	m² por estação	m² por aluno
Sala S - 316		80	1,5	4,0
Descrição (Softwares Instalados, e/ou outros dados)				
Aulas práticas e teóricas das disciplinas próprias e afins. Disponibilização para alunos em projetos e pesquisas.				
Equipamentos (Hardwares Instalados e/ou outros)				
Qtde	Especificações			
01	Mesa de Professor			
01	Quadro Branco			
02	Ventilador de Teto			
01	Ar Condicionado Split			
01	TV 29"			
06	Bancadas com instalações elétricas e lógicas			
20	Poltronas almofadadas			
02	Armários de Aço			
01	Estante para TV			
13	Microcomputadores em rede			

11. Tecnologia da Informação

A inserção de tecnologias educacionais mostra -se eficiente, eficaz e necessária, a fim de aprimorar as metodologias de ensino-aprendizagem e atender aos desafios que os avanços

tecnológicos impõem. É preciso formar cidadãos que atendam às demandas exigidas na atualidade e, sobretudo, tenham consciência quanto à utilização dessas novas ferramentas.

A formação acadêmica do engenheiro eletricista considera a questão prática e teórica na medida em que são ministrados os conteúdos das disciplinas. O resultado da assimilação dos conteúdos são refletidos na forma de capacidade criadora, de geração de tecnologia e aplicação destas na solução de problemas imediatos em engenharia. Grande parte das disciplinas devem, tanto quanto possível, ter carga horária mínima de aulas práticas definidas pelo corpo docente do curso apoiadas às atividades de simulação (em computadores) de sistemas eletroeletrônicos, matemáticos ou físicos, em estudo. Esta é uma etapa intermediária entre assimilação de conteúdo teórico e desenvolvimento de atividade prática.

Entende-se por simulação, a aplicação de sistemas informatizados dedicados (softwares) ou modelos físicos em escala (protótipos) para previsão ou comprovação de fenômenos/teoremas/técnicas previamente apresentadas de forma teórica. Poderão ser utilizados diversos softwares livres para serem usados como ferramentas de simulação para apoiarem as práticas pedagógicas do curso. Poderá também ser usadas ferramentas de EAD, tal como o MOODLE, para apoiar o processo ensino-aprendizagem das disciplinas.

12. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO – ADMINISTRATIVO ENVOLVIDO NO CURSO

12.1 Pessoal Docente

PROFESSOR	GRADUAÇÃO/ INSTITUIÇÃO	TITULAÇÃO /INSTITUIÇÃO	ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	REGIME DE TRABALHO
Alana da Silva Magalhães	Eng. Elétrica / UFG	Mestre / UNICAMP	Sistemas Elétricos de Potência	DE
Arquimedes Lopes da Silva	Eng. Elétrica / UFG	Doutor / UFU	Computação Gráfica	DE
Carlos Roberto da Silveira Júnior	Eng. Elétrica / UFG	Mestre / UFG	Sistemas Elétricos de Potência	DE
Cláudio Afonso Fleury	Eng. Elétrica / UFG	Doutor / UFU	Processamento Digital de Imagem	40
Cloves Ferreira Junior	Ciência da Comp. / UFG	Mestre / UFPE	Engenharia de Software	40
Édio Cardoso de Paiva	Eng. Elétrica / UFG	Mestre / UNB	Telecomunicações	DE
Francisco José Pires M. Bragança	Eng. Elétrica / UFG	Mestre / UFG	Educação Técnica	40
Hipólito Barbosa Machado Filho	Física / UFG	Doutor / UFU	Sistemas Elétricos de Potência	DE
Janaina Ferreira	Eng. Elétrica / UFG	Doutor / UFRJ	Comunicações Ópticas	DE
João Batista Jose Pereira	Eng. Elétrica /	Doutor / UNB	Telecomunicações	DE

	PUC - GO			
José Luis Domingos	Lic. Eletricidade / CEFET - MG	Doutor / UFU	Sistemas Elétricos de Potência	DE
Kelias de Oliveira	Lic. Eletricidade / CEFET - MG	Doutor / ITA	Telecomunicações	DE
Luis Gustavo Wesz da Silva	Eng. Elétrica / UNIDERP	Doutor/ UNESP	Sistemas Elétricos de Potência	DE
Marcelo Antônio Adad de Araújo	Lic. Eletricidade / CEFET - MG	Mestre / UFU	Robótica e Automação	40
Marco Antônio Cardoso de Lima	Eng. Elétrica / UFG	Doutor / UNICAMP	Telecomunicações	DE
Marco Aurélio Campos Paiva	Matemática / PUC - GO	Doutor / ITA	Telecomunicações	40
Paulo César Bezerra Bastos	Eng. Elétrica / UFG	Mestre / UNB	Telecomunicações	DE
Samir Youssif Wehbi Arabi	Lic. Eletricidade / CEFET – MG Bacharelado em Física/UFG	Mestre / UNB	Telecomunicações	DE
Sérgio Renato Xavier Bitencurt	Tecnologia Em Internet e Redes de Computadores / Universo - GO	Especialista / IFG	Tecnologia da Informação	DE
Wagner Bento Coelho	Lic. Eletrônica/ UFG	Mestre / UNB	Telecomunicações	DE

12.2 Técnico – Administrativo

A instituição conta com o quadro de servidores técnico administrativo conforme se segue:

SERVIDORES TÉCNICO-ADMINISTRATIVOS	FORMAÇÃO
Magda Campos Barbosa	Técnica em Telecomunicações
Marcos Flavio Camargo da Costa	Técnico em Telecomunicações

13. AUTO-AVALIAÇÃO DO CURSO

13.1 PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS

A auto-avaliação tem como principais objetivos produzir conhecimentos, pôr em questão os sentidos do conjunto de atividades e finalidades cumpridas pelo curso, identificar as causas dos seus problemas e deficiências, aumentar a consciência pedagógica e capacidade profissional do corpo docente e técnico-administrativo, fortalecer as relações de cooperação entre os diversos atores institucionais, tornar mais efetiva a vinculação da instituição com a comunidade, julgar acerca da relevância científica e social de suas atividades e produtos, além de prestar contas à sociedade. Com relação à auto-avaliação do curso, a mesma deve ser feita

através:

- 1) Dos resultados obtidos da aplicação do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes, resultados estes contidos no Relatório da Instituição disponibilizado pelo Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP);
- 2) Da Análise dos dados da aplicação do Questionário Socioeconômico respondido por ingressantes e concluintes de cada um dos cursos participantes do referido exame, resultados estes contidos no Relatório da Instituição disponibilizado pelo Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP);
- 3) Do Colegiado de áreas Acadêmicas do Departamento, onde o mesmo tem a atribuição: Propor e aprovar, no âmbito do departamento, projetos de reestruturação, adequação e realocação de ambientes do departamento, a ser submetido à Direção-Geral do campus, bem como emitir parecer sobre projetos de mesma natureza propostos pela Direção-Geral.
- 4) Do Conselho Departamental, onde o mesmo tem as atribuições: I - Aprovar os planos de atividades de ensino, pesquisa e extensão no âmbito do departamento; II - Julgar questões de ordem pedagógica, didática, administrativa e disciplinar no âmbito do departamento.
- 5) Da avaliação dos professores do curso pelos discentes, auto-avaliação do professor, avaliação do professor pelo coordenador de curso, conduzidas pela CPPD – Comissão Permanente de Pessoal Docente.
- 6) Dos relatórios de estágios curriculares de alunos.
- 7) Do envolvimento prévio da CPA na organização do processo de avaliação dos cursos.
- 8) Da Semana de Educação, Ciência e Tecnologia do IFG. Evento bienal com participação de empresas e encontro de egressos.

13.2 RELAÇÕES COM A EXTENSÃO E A PESQUISA

A Extensão no Instituto Federal de Goiás é compreendida como o processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável com as demandas da sociedade.

A Lei nº 11.892/2008 que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e criou os Institutos Federais, define em seu Art. 7º Inciso V que um dos objetivos dos Institutos é o de *“desenvolver atividades de extensão de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica, em articulação com o mundo do trabalho e os segmentos sociais, e com ênfase na produção, desenvolvimento e difusão*

desconhecimentos científicos e tecnológicos”.

As políticas extensionistas, no âmbito da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, da qual o IFG faz parte, são definidas e articuladas a partir do Fórum de Pró-Reitores de Extensão.

Ações de Extensão

As ações de extensão se caracterizam fundamentalmente por serem práticas que não se constituem como etapa obrigatória dos currículos das atividades regulares de ensino, sendo, portanto uma atividade extracurricular.

Toda atividade acadêmica, científica, cultural, esportiva, técnica ou tecnológica, que não esteja inserida na grade curricular dos cursos regulares de ensino médio, técnico, tecnológico, graduação, especialização e pós-graduação *strictu sensu*, pode ser entendida como ação de extensão.

A finalidade de uma ação de extensão é a busca pela interação entre a comunidade externa e o ambiente acadêmico. As principais ações de extensão são:

1. Cursos de Extensão: Ações pedagógicas de caráter teórico e prático, de oferta não regular com o objetivo de proporcionar qualificação de trabalhadores;

2. Estágio e Emprego: Compreende todas as atividades de prospecção de oportunidades de estágio/emprego e a sua operacionalização administrativa (encaminhamento e documentação);

3. Assistência ao Estudante: Políticas e programas voltados a prestar assistência aos estudantes, visando a sua permanência na instituição de ensino.

4. Visitas Técnicas e Gerenciais: Interação das áreas educacionais da instituição com o mundo do trabalho, visando a complementação da aprendizagem ou a identificação de transformações tecnológicas no mundo do trabalho;

5. Eventos: Ações de interesse técnico, social, científico, esportivo, artístico e cultural favorecendo a difusão do conhecimento e a interação e participação da comunidade externa e/ou interna;

6. Projetos Sociais: Projetos que agregam um conjunto de ações, técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representem soluções para inclusão social, geração de oportunidades e melhoria das condições de vida;

7. Projetos Tecnológicos: Atividades de pesquisa e/ou desenvolvimento em parceria com instituições públicas ou privadas que tenham uma interface de aplicação e de solução de problemas operacionais no mundo do trabalho;

8. Serviços Tecnológicos: Consultoria, assessoria, prestação de serviços, laudos técnicos com agregado tecnológico para o mundo produtivo, não rotineiro, e que não

concorram com o mercado;

9. Acompanhamento de egressos: Constitui-se no conjunto de ações que visam acompanhar o itinerário profissional do egresso, na perspectiva de identificar cenários junto ao mundo produtivo e retroalimentar o processo de ensino, pesquisa e extensão da instituição;

10. Projetos Culturais, Artísticos e Esportivos: Compreendem ações de promoção e difusão da cultura das artes, bem como, ações integradoras de caráter esportivo.

A **Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG)** é o órgão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás responsável pela elaboração, pela gestão e pelo acompanhamento da política institucional de pesquisa, pós-graduação e inovação.

Assim, cabe a esta Pró-Reitoria assessorar a Reitoria nos assuntos relativos à pesquisa científica e tecnológica, à pós-graduação lato sensu (especialização) e *strictu sensu* (mestrado e doutorado), tanto na implantação de cursos deste nível pela Instituição quanto pelo acompanhamento das atividades desenvolvidas pelos servidores em licença para qualificação.

O Instituto Federal de Goiás tem por compromisso realizar pesquisa aplicada, estimulando o desenvolvimento de soluções tecnológicas e criativas, e estendendo seus benefícios à comunidade, além de ampliar sua atuação na pós-graduação.

A **Diretoria de Pesquisa e Inovação – DPI**, integrado pelo Centro de Inovação Tecnológica, é responsável pela viabilização e desenvolvimento das políticas de pesquisa e inovação no âmbito dos campi do Instituto Federal de Goiás. As ações de pesquisa constituem um processo educativo para a investigação e o empreendedorismo, visando à inovação e à solução de problemas científicos e tecnológicos, envolvendo todos os níveis e modalidades de ensino, com vistas ao desenvolvimento social, ao bem-estar do ser humano e à preservação da natureza.

Atividades Desenvolvidas

A DPI tem por atribuição coordenar e acompanhar as atividades de produção científica e tecnológica no âmbito do IFG. Para tanto, executa uma série de programas de fomento, subvenções e auxílios a servidores e discentes visando criar condições para o desenvolvimento da pesquisa.

- Modalidades de subvenções para estudantes
- Bolsas institucionais e ligadas ao CNPq

É fornecido ainda auxílio financeiro a estudantes que tenham trabalhos aceitos para serem apresentados em eventos científicos e tecnológicos.

Todo processo seletivo executado pelo DPI que culmine em concessão de recursos

financeiros são acompanhados e homologados pelo Comitê Institucional (órgão colegiado instituído visando garantir a integridade dos protocolos de pesquisa, a ética e o zelo pelos princípios da isonomia e impessoalidade).

A Diretoria de Pesquisa e Inovação promove anualmente o Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica, em que são ministrados cursos e debatidos temas relacionados aos projetos desenvolvidos durante a vigência do programa.

Além disso, a DPI é responsável pelo cadastramento e avaliação dos núcleos de pesquisa do IFG, aos quais estes são vinculados administrativamente.

14. CERTIFICADOS E DIPLOMAS EXPEDIDOS AOS CONCLUINTES DO CURSO

Será concedido pelo Instituto Federal de Goiás o Certificado de Engenheiro Eletricista ao aluno que concluir todas as atividades previstas na matriz curricular do Curso, inclusive o Estágio Supervisionado, alcançar aprovação em todas as disciplinas e obtiver, pelo menos, 75% de frequência em cada disciplina que integra a estrutura curricular. Tal certificado habilita para a prática profissional docente em matemática e para a continuidade dos estudos em nível de pós-graduação.

15. BIBLIOGRAFIA USADA

Pesquisa Anual de Serviços, v.11, 2009 - IBGE.

“Metodologia e Relatório Consolidado de Estudos e Pesquisas com Subsídios para a Implantação dos Campi de Uruaçu, Itumbiara, Luziânia, Formosa, Anápolis e da Extensão do Campus Goiânia em Aparecida de Goiânia do Instituto Federal de Goiás”, Observatório do Mundo do Trabalho e da Educação Profissional e Tecnológica – Região Centro-Oeste, Goiânia, Dezembro/2009.

“Análise da Adequação da Oferta de Educação Profissional e Tecnológica à Nova Dinâmica do Mercado de Trabalho Formal na Mesorregião Centro Goiânia, no Estado de Goiás”, Observatório do Mundo do Trabalho e da Educação Profissional e Tecnológica – Região Centro-Oeste, Goiânia, Junho/2010.

PORTAL MEC – Catálogo Nacional de Cursos Técnicos
(http://catalogonct.mec.gov.br/et_informacao_comunicacao/t_telecomunicacoes.php)

Panorama da comunicação e das telecomunicações no Brasil / organizadores: Daniel Castro, José Marques de Melo, Cosette Castro - Brasília: Ipea, 2010. 3 v.: gráfs., tabs.

FRANSMAN, M. Mapping the Envolving Telecom Industry: The Uses and Shortcomings of the Layer Model. 2001. URL: <http://www.telecomvisions.com/articles/pdf/layermap.pdf>.

Plataforma Lattes, URL: <http://lattes.cnpq.br/index.htm>

Agencia Nacional de Telecomunicações, URL:
<http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>

<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>

(Resolução CNE/CES 11/2002):

Um estudo do IPEA conduzido por Macedo e Carvalho (2010)

Resolução nº 1.010, de 22 agosto de 2005 do CONFEA estudante [SILVEIRA et al, 2001].

BRASIL, MEC, CP. *Resolução n. 1 de 30 de maio de 2012*. Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/17810-2012-sp-1258713622>>. Acesso em: 24 abr. 2016.

BRASIL. *Lei n. 9.795 de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 24 abr. 2016.

BRASIL. *Lei n. 7.853 de 24 de outubro de 1989*. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Corde, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7853.htm>. Acesso em: 24 abr. 2016.

CORRÊA, Ana Carolina. O desafio da Educação em Direitos Humanos nos currículos e nas práticas da Educação Superior. In: *Jornal Eletrônico*. Faculdades Integradas Vianna Júnior. Ano II. Ed. I. Maio de 2010. ISSN 2176-1035. Disponível em: <http://www.viannajr.edu.br/files/uploads/20140224_084506.pdf>. Acesso em: 24 abr. 201

http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=520870&search=goias|goiania|in_fograficos:-historico; – Acesso em 26/04/2016.

16. ANEXOS

16.1 ANEXO I – EMENTA DAS DISCIPLINAS

Nome da Disciplina: Física: Mecânica	CH: 54	Período: 1º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Objetivos: Desenvolver no discente os conceitos básicos da mecânica Newtoniana utilizando o formalismo do cálculo diferencial e integral e da álgebra de vetores. Tratar fenômenos físicos utilizando as leis de Newton e as leis de conservação. Aprimorar raciocínio lógico na interpretação de problemas físicos. Verificar a presença de simetrias nos fenômenos naturais.

Ementa: Ementa: Medidas físicas. Vetores. Movimento em uma, duas e três dimensões. Leis de Newton. Aplicações das leis de Newton. Trabalho e energia. Conservação da energia. Sistemas de partículas. Impulso, momento linear e sua conservação. Colisões. Torque. Momento angular da partícula e de sistemas de partículas. Conservação do momento angular. Rotação de corpos rígidos.

Bibliografia Básica:

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jean. **Fundamentos de física:** Mecânica. LTC, 2012.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de física básica:** mecânica. São Paulo: Edgar Blücher, 2002.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física I:** Mecânica. São Paulo: Addison Wesley, 2008.

Bibliografia Complementar:

ALONSO, M., FINN, E. J. **Física: um curso universitário.** Editora: Blücher.

CHAVES, Alaor; SAMPAIO, J. F. **Física Básica:** mecânica. LTC, 2007.

HEWITT, Paul G. **Física Conceitual.** Porto Alegre: Bookman, 2002.

LUIZ, Adir Moysés. **Física 1: mecânica** – teoria e problemas resolvidos. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física - para cientistas e engenheiros:** volume 1. São Paulo: LTC, 2009.

Nome da Disciplina: Laboratório de Mecânica	CH: 27	Período: 1º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Introduzir os métodos de aquisição e análise de dados em física experimental. Compreender a física como ciência empírica, reconhecendo a importância do processo de medida e da interpretação dos resultados frente ao erro experimental.

Ementa: Medida. Gráficos. Movimento em uma dimensão. Queda livre. Movimento uniformemente variado. Força elástica. Equilíbrio de forças. Segunda lei de Newton. Conservação da energia e do momento linear. Pêndulo balístico. Centro de massa.

Bibliografia Básica:

EMETERIO, Dirceu; ALVES, Mauro Rodrigues. **Práticas de física para engenharias.** Átomo,

2008.

PIACENTINI, João J. *et al.* **Introdução ao laboratório de física**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física I: Mecânica**. São Paulo: Addison Wesley, 2008.

Bibliografia Complementar:

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jean. **Fundamentos de física: mecânica**. LTC, 2012.

JURAITIS, Klemensas Rimgaudas; DOMICIANO, João Baptista. **Guia de laboratório de física geral 1: parte 1 e 2**. Londrina: UEL, 2009.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de física básica: mecânica**. São Paulo: Edgar Blücher, 2002.

PERUZZO, Jucimar. **Experimentos de física básica: mecânica**. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

VUOLO, J. H. **Fundamentos da teoria de erros**. São Paulo: Edgar Blücher, 2008.

Nome da Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral I	CH: 81	Período: 1º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Utilizar o Cálculo Diferencial e Integral de funções a uma variável como ferramenta para resolver problemas na área de tecnologia e construir embasamento teórico adequado para o desenvolvimento de outras disciplinas afins. Despertar no aluno o espírito crítico, criativo e de pesquisa, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de raciocínio e instrumentalizar o aluno para que ele possa adquirir técnicas e estratégias para serem aplicadas nas diversas áreas do conhecimento, assim como para a atividade profissional, permitindo a ele desenvolver estudos posteriores.

Ementa: Funções e gráficos. Limite e continuidade. Derivação unidimensional. Integração indefinida. Integração definida e suas aplicações.

Bibliografia Básica:

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B.; **Cálculo A**. São Paulo: Editora Makron Books do Brasil LTDA, 1992.

ÁVILA, G.. **Cálculo das funções de Uma Variável**, Vol. 1. São Paulo: LTC, 1999.

STEWART, J., **Cálculo**, Vol. I. Pioneira São Paulo: Thomson Learning, 2005.

Bibliografia Complementar:

FRANK, A.. **Cálculo Diferencial e Integral. Coleção Shaum**. São Paulo: Mc-Graw-Hill do Brasil. LTDA, 1976.

ROCHA, L. M.. **Cálculo 1**. São Paulo: Atlas, 1989.

BOULOS, P.. **Cálculo Diferencial e Integral**, vol. I. São Paulo: Makron Book, 1994.

LEITHOD, L. O., **Cálculo com Geometria Analítica**, vol. 1. Editora Harbra Ltda, 1994.

SWOKOWSKI, Earl W., **O cálculo com geometria analítica**, Vol. 1. São Paulo: Makron Books do Brasil LTDA.

Nome da Disciplina: Geometria Analítica	CH: 54	Período: 1º
--	---------------	--------------------

Objetivo: A geometria analítica aborda o estudo das relações analíticas na forma geométrica. Apresenta a formulação geométrica direta que envolve vetores. Deduz o tratamento “analítico” dos vetores em termos dos componentes escalares a partir de considerações geométricas simples. A geometria analítica é também apresentada como ferramenta para resolver problemas na área de tecnologia e ajuda a construir embasamento teórico adequado para o desenvolvimento e aplicações em outras disciplinas afins.

Ementa: Vetores nos espaços R^2 e R^3 . Produto de Vetores. A Reta. O Plano. Distâncias. Cônicas. Superfícies Quadráticas.

Bibliografia Básica:

STEINBRUCH, A., WINTERLE, P.; **Geometria Analítica**. Editora: McGraw-Hill, 1987.

SILVA, G., REIS, V.; **Geometria Analítica**. Editora: LTD, 1996.

WINTERLE, P. **Vetores e Geometria Analítica**. Pearson, 2000.

Bibliografia Complementar:

LEITHOLD, L.; **Cálculo com Geometria Analítica**; Editora: Harbra, 1994.

REIS, G. L. dos; **Geometria Analítica**. Rio de Janeiro: LTC. 1984.

CAMARGO, I. de; **Geometria Analítica**. São Paulo: Prentice Hall.

IEZZI, G.; **Fundamentos de Matemática Elementar: geometria analítica**. São Paulo: Atual. 1994.

MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. **Cálculo**, Vol. 1. Rio de Janeiro: Editora Guanabara. 1982.

Nome da Disciplina: Língua Portuguesa	CH: 54	Período: 1º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Aperfeiçoar e/ou atualizar noções teóricas e de uso de Língua Portuguesa com a finalidade de habilitar o aluno a compreender, organizar e produzir textos, tanto escrito quanto oral, de modo claro, coerente, objetivo e completo, de natureza acadêmica e de acordo com a exigência específica de sua área profissional.

Ementa: Estudo das diferenças entre linguagem escrita e falada, de estratégia de leitura e de produção textual, de elementos de conectividade textual, da frase e do parágrafo. Desenvolvimento de estratégias de redução de informação: esquemas, resumos e resenhas. Estudo dos aspectos estruturais do relatório técnico-científico e artigo científico.

Bibliografia básica:

ANDRADE, M. M.; HENRIQUES, A.. **Língua Portuguesa: noções básicas para cursos superiores**. São Paulo: Atlas, 2010.

FIORIN, J. L.; SAVIOLI, F. P.. **Para entender o texto: leitura e redação**. São Paulo: Ática, 2008.

GARCIA, O. M.. **Comunicação em prosa moderna**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2010.

Bibliografia Complementar:

BELTRÃO, O; BELTRÃO, M.. **Correspondência linguagem & comunicação**. São Paulo: Atlas, 2007.

ABREU, A. S., **Curso de redação**. São Paulo: Ática, 2003.

BECHARA, E. **Moderna gramática portuguesa**. São Paulo: Moderna, 2007.

CUNHA, C.; CINTRA, L.. **Nova gramática do Português contemporâneo**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

Nome da Disciplina: Algoritmos e Técnicas de Programação	CH: 54	Período: 1º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Capacitar o aluno para o aprendizado de algoritmos e Técnicas de Programação.

Ementa: Informática Básica. Noções de Lógica. Introdução a Algoritmos. Conceitos Básicos. Resolução de problemas utilizando algoritmos e raciocínio lógico. Tipos de Dados. Variáveis e Constantes. Expressões e Operadores. Estruturas de Controle: Estruturas Básicas, Estruturas Condicionais e Estruturas de Repetição. Estruturas Básicas de Dados: Vetores e Matrizes.

Bibliografia Básica:

FARRER, Harry. **Algoritmos Estruturados: Programação Estruturada de Computadores**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MANZANO, Jose Augusto N. G.. **Estudo Dirigido de Algoritmos**. São Paulo: Érica, 2011.

MANZANO, Jose Augusto N. G.. **Algoritmos: Lógica Para Desenvolvimento de Programação**. São Paulo: Érica, 2012.

Bibliografia Complementar:

FORBELLONE, Andre Luiz Villar. **Lógica de Programação: A Construção de Algoritmos e Estrutura de Dados**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2005.

CORMEN, Thomas H. et. al.. **Algoritmos: Teoria e Prática**. Editora Campus, 2002.

ZIVIANI, Nívio. **Projeto de Algoritmos: Com Implementação Em Pascal E C**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

SALVETTI, Dirceu Douglas. **Algoritmos**. São Paulo: Pearson Makron Books, 1998.

WIRTH, Niklaus. **Algoritmos e Estrutura de Dados**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

Nome da Disciplina: Introdução à Engenharia Elétrica	CH: 27	Período: 1º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Introduzir o aluno no meio universitário e mostrar as potencialidades da vida acadêmica na Universidade. Apresentar o Curso de Engenharia Elétrica do IFG campus Goiânia, motivando-o para o estudo das diversas disciplinas componentes do curso. Apresentar uma visão geral das grandes áreas da Engenharia Elétrica propiciando-lhe uma percepção do papel da engenharia na sociedade moderna. Conscientizar o aluno para as questões ambientais relacionadas às atividades de engenharia elétrica. Proporcionar o primeiro

contato com os laboratórios de Engenharia Elétrica.

Ementa: Histórico da Engenharia Elétrica. Visão Geral das Grandes Áreas da Engenharia Elétrica: Telecomunicações, Energia e Sistemas de Potência, Computação e Automação e Controle. A Engenharia Elétrica e seu Papel na Sociedade. O Curso de Engenharia Elétrica do IFG campus Goiânia. O Profissional de Engenharia Elétrica e as oportunidades de Emprego. Legislações Pertinentes ao Setor de Engenharia Elétrica. Tratamento de resíduos eletroeletrônicos. Introdução à Prática com Circuitos Elétricos.

Bibliografia Básica:

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à Engenharia:** conceitos, ferramentas e comportamentos. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan; SOUZA, J. R. **Introdução à engenharia.** Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2006.

CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida Mendes. **Laboratório de eletricidade e eletrônica.** São Paulo: Érica, 2000.

Bibliografia Complementar:

SMITH, Ralph Judson, 1916-. **Circuitos, Dispositivos e Sistemas, um Curso de Introdução a Engenharia Elétrica.** Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1975.

PORTAL CONFEA. **Cartilha do Novo Profissional.** Disponível em <http://www.confea.org.br/media/CARTILHA-NOVO-PROFISSIONAL.pdf>. Acessado em 29/09/2015.

PORTAL ANEEL. **Normas de Organização da ANEEL.** Disponível em <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=415>. Acessado em 29/09/2015.

PORTAL ANATEL. **Legislação.** Disponível em <http://www.anatel.gov.br/legislacao/>. Acessado em 29/09/2015.

PORTAL ABNT. **Normalização.** Disponível em <http://www.abnt.org.br/normalizacao/o-que-e/o-que-e>. Acessado em 29/09/2015.

Nome da Disciplina: Física: Eletromagnetismo	CH: 54	Período: 2º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Desenvolver no discente os princípios fundamentais do eletromagnetismo. Dar subsídios ao discente para que o mesmo possa articular os conceitos eletromagnéticos teóricos com as práticas e as tecnologias da contemporaneidade.

Ementa: Carga elétrica. Campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitância. Corrente elétrica e resistência. Circuitos de corrente contínua. Campo magnético e força magnética. Fontes de campo magnético. Indução eletromagnética. Indutância. Corrente alternada. Equações de Maxwell.

Bibliografia Básica:

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J.. **Física 3.** Rio de Janeiro: LTC, 2004.

NUSSENZVEIG, H. Moyses. **Curso de física básica:** eletromagnetismo. Edgard Blücher, 1997.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.. **Física III:** eletromagnetismo. São Paulo: Addison Wesley,

2009.

Bibliografia Básica:

ALONSO, M.; FINN, E. J.. **Física**: um curso universitário. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

FRENCH, Anthony Philip. **Vibrações e ondas**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2001.

HEWITT, Paul G.. **Física Conceitual**. Bookman: Porto Alegre, 2002.

LUIZ, Adir Moysés. **Termodinâmica**: teoria e problemas resolvidos. LTC, 2007.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G.. **Física - para cientistas e engenheiros**, vol. 2. São Paulo: LTC, 2009.

Nome da Disciplina: Laboratório de Eletromagnetismo	CH: 27	Período: 2º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Introduzir os discentes na experimentação básica de eletricidade, capacitando-os para compreender circuitos elétricos simples e manusear aparelhos de medição.

Ementa: Experimentos de laboratório envolvendo assuntos da eletrostática, eletrodinâmica, magnetismo e eletromagnetismo, tais como: princípios da eletrostática, lei de Coulomb e campo elétrico, lei de Gauss, potencial elétrico, capacitores e dielétricos, corrente e resistência elétrica e força eletromotriz, circuitos e instrumentos de corrente contínua, campo magnético de uma corrente, forças magnéticas sobre correntes, força eletromotriz induzida e circuitos de corrente alternada.

Bibliografia Básica:

CAPUANO, Francisco Gabriel. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. São Paulo: Érica, 2005.

EMETERIO, Dirceu; ALVES, Mauro Rodrigues. **Práticas de física para engenharias**. Editora Átomo, 2008.

NUSSENZVEIG, H. Moyses. **Curso de física básica**: eletromagnetismo. Edgard Blücher, 1997.

Bibliografia Complementar:

GUSSOW, Milton. **Eletricidade básica**. São Paulo: Makron Books, 1985.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J.. **Física 3**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

PERUZZO, Jucimar. **Experimentos de física básica**: eletromagnetismo, física moderna e ciências espaciais. São Paulo: Livraria da Física, 2013.

TUCCI, Wilson José. **Circuitos experimentais em eletricidade e eletrônica**. São Paulo: Nobel, 1987.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.. **Física III**: eletromagnetismo. São Paulo: Addison Wesley, 2009.

Nome da Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral II	CH: 81	Período: 2º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Utilizar o Cálculo Diferencial e Integral de funções a várias variáveis como ferramenta para resolver problemas nas áreas tecnológicas. Despertar no aluno o espírito

crítico, criativo e de pesquisa, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de raciocínio. Instrumentalizar o aluno para que ele possa adquirir técnicas e estratégias para serem aplicadas nas diversas áreas do conhecimento, assim como para as atividades profissionais, permitindo a ele desenvolver estudos posteriores.

Ementa: Funções de Várias variáveis, Limite e Continuidade de funções de várias variáveis, Derivadas Parciais, Máximos e mínimos, sequências, séries e séries de potência.

Bibliografia Básica:

GONÇALVES, M. B., FLEMING, D. M.. **Cálculo B**. Pearson, 2007.

GUIDORIZZI, H.. **Cálculo vol. 2 e vol. 4**. LTC, 2001.

SIMMONS, GEORGE F.. **Cálculo com Geometria Analítica** vol. 2; McGraw-Hill.

Bibliografia Complementar:

LEITHOLD, L.. **O cálculo com geometria analítica** vol. 2. Harbra Ltda, 1990.

LIMA, E. L.. **Análise no Espaço R^n** . IMPA, 2002.

THOMAS, G. B., GIORDANO, W. H.. **Cálculo**, vol. 2. Pearson, 2009.

HOFFMANN, L. D.; BRADLEY, G. L.. **Cálculo** - Um curso moderno e suas aplicações. LTC, 2002.

MUNEM, M. A.; FOULIS, David J.. **Cálculo**, Vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Nome da Disciplina: Álgebra Linear	CH: 54	Período: 2º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Aplicar a Álgebra Linear em procedimentos computacionais e na resolução de situações-problemas. Aplicação de conhecimentos da Álgebra Linear nas ciências naturais, engenharia, ciências sociais e outras.

Ementa: Sistemas lineares e matrizes, Espaços vetoriais, Transformações lineares, Autovalores e Autovetores, Diagonalização de operadores, Produto interno, Aplicações.

Bibliografia Básica:

LIMA E. L.. **Álgebra Linear**. Editora IMPA.

BOLDRINI, J. L., et al.. **Álgebra Linear**. Editora Harbra.

BUENO, H. P.. **Álgebra Linear**: Um segundo curso. Editora: SBM – Sociedade Brasileira de Matemática.

Bibliografia Complementar:

CARVALHO, J. P.. **Introdução à Álgebra Linear**. Editora LTC.

HALMOS, P. R.. **Espaços Vetoriais de Dimensão Finita**. São Paulo: Editora Campus.

HOFFMAN, Kenneth. **Linear Algebra**. PRENTICE HALL.

LANG S.. **Álgebra Linear**. Editora Ciência Moderna.

LAY, D.. **Álgebra Linear e suas aplicações**. LTC.

Nome da Disciplina: Metodologia Científica	CH: 27	Período: 2º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Apresentar de modo sistemático as características do pensamento científico; desenvolver a compreensão dos métodos e metodologias utilizados no processo de investigação científica; discutir o conceito de ciência; desenvolver habilidades de leitura, de sistematização de dados e de investigação dentro do contexto da produção científica – tecnológica; capacitar o aluno para o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos e científicos.

Ementa: Elementos constitutivos do pensamento científico; Ciência e outras formas de saber: Filosofia, Representações Cotidianas; Técnicas de leitura, fichamento e atividade em grupo; Técnicas de Pesquisa Bibliográfica; Projeto de Pesquisa: Teoria, conceito e hipóteses; Instrumentos metodológicos: questionário e outros procedimentos quantitativos; Normalizações Básicas; Relatório de Pesquisa, Comunicação Científica, Artigo, Ensaio, *Paper*.

Bibliografia Básica:

BARROS, A. J. P., LEHFELD, N. A. S.. **Fundamentos de metodologia**. McGraw-Hill do Brasil, 1986.

SEVERINO, A. J.; **Metodologia do Trabalho Científico**. Cortez, 2002.

RUDIO, F. V.. **Introdução ao Projeto de Pesquisa**. Editora Vozes, 1985.

Bibliografia Complementar:

VIANA, N.. **A Elaboração do Projeto de Pesquisa**. Edições Germinal, 2002.

CARVALHO, M. C.. **Construindo o Saber**. Editora: Papirus, 1998.

CHALMERS, A.. **O Que é Ciência Afinal?** Editora: Brasiliense, 1997.

LUNGARZO, C.. **O Que é Ciência**. Editora Brasiliense, 1989.

CASTRO, C. M.. **A prática da pesquisa**. McGraw-Hill do Brasil, 1977.

Nome da Disciplina: Química Geral	CH: 54	Período: 2º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Fornecer ao aluno a fundamentação teórica, bem como uma visão fenomenológica da química e desenvolver um raciocínio lógico, bem como uma visão crítica, científica e ambiental.

Ementa: Fundamentos Químicos. Propriedades dos Gases. Termodinâmica: A Primeira Lei; A Segunda Lei e Terceira Lei. Equilíbrios Físicos. Equilíbrio Químico. Ácidos e Bases. Equilíbrio em Água. Eletroquímica. Cinética Química. Tratamento e descarte de resíduos contaminantes. Química Nuclear.

Bibliografia Básica:

ATKINS, Peter; JONES, Loreta. **Princípios de Química**. Editora: Bookman, 2007.

BROWN, Lawrence S., HOLME, Thomas A.. **Química Geral Aplicada à Engenharia**. Cengage Learning, 2009.

PARAPAR, J. V.; PEREIRA, C. F.; PINERO, M. R.. **Problemas Resueltos de Química para Ingeniería**. Thomson, 2004.

Bibliografia Complementar:

MAHAN, Bruce M., MYERS, Rollie J.. **Química – Um Curso Universitário**. Edgard Blücher LTDA, 1993.

KOTZ, John C., TRICHEL, Paul M. JR.. **Química Geral e Reações Químicas**, volumes 1 e 2. Thomson, 2005.

EBBING, Darrell D.; WRIGHTON, Marks S.. **Química Geral**, vol. 1 e 2. LTC, 1998.

GOLDBERG, David E.. **Schaum's - 3000 Solved Problems in Chemistry**. McGraw-Hill, 1989.

GENTIL, V.. **Corrosão**. LTC, 2003.

Nome da Disciplina: Materiais Elétricos	CH: 27	Período: 2º
--	---------------	--------------------

Objetivo: dotar o discente com condições para classificar os materiais utilizados em aplicações elétricas segundo suas propriedades funcionais. Reconhecer princípios operacionais de condutividade, isolamento, respostas sistêmicas, durabilidade e limitações. Conhecer aplicações práticas em dispositivos eletroeletrônicos.

Ementa: Propriedades gerais dos materiais. Condutividade elétrica. Materiais condutores e resistividade. Comportamento magnético, materiais magnéticos e ferromagnéticos. Dielétricos. Semicondutores. Supercondutores. Soluções de mercado.

Bibliografia Básica:

SCHIMIDT, Walfredo. **Materiais Elétricos**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1979.

CALLISTER, William D.. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

MAMEDE FILHO, João. **Manual de Equipamentos Elétricos**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia Complementar:

WERNECK, Marcelo M.. **Transdutores e Interfaces**. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

PADILHA, Angelo F.. **Materiais de Engenharia Microestrutura e Propriedades**. São Paulo: Hemus Editora, 1997.

SARAIVA, Delcy B.. **Materiais Elétricos**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988.

ZACHARIASON, Rob. **Electrical Materials**. Delmar Cengage Learning. 2012.

SOLYMAR, Laszlo; WALSH, Donald, SYMS, Richard R. A.. **Electrical Properties of Materials**. Oxford University Press. 2014.

Nome da Disciplina: Funções de Variáveis Complexas	CH: 27	Período: 2º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Familiarizar-se com o uso e operações com números complexos. Utilizar os conceitos de função, limite e continuidade em variáveis complexas. Conceituar e utilizar os principais teoremas aplicados ao uso de variáveis complexas. Ter consciência da importância das Variáveis complexas como base para a continuidade de seus estudos ao longo do curso.

Ementa: Introdução às variáveis complexas: números e funções complexas; derivabilidade; condições de Cauchy-Riemann; funções complexas elementares; teorema de Cauchy; séries de Taylor e de Laurent.

Bibliografia Básica:

SOUZA ÁVILA, G. S. de. **Variáveis Complexas e suas Aplicações**. LTC, 2008.

ZILL, D. G., et all.; **Curso introdutório à análise complexa com aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

OLIVEIRA, E. C.. **Funções Analíticas com Aplicações**. Ed. Livraria da Física, 2006.

Bibliografia Complementar:

CHURCHILL R.V.. **Variáveis Complexas e suas Aplicações**. McGraw-Hill.

SPIEGEL M. R.. **Variáveis Complexas** – Coleção Schawm. McGraw-Hill.

SOARES M.. **Cálculo em uma Variável Complexa** – Coleção Matemática Universitária. Editora: IMPA.

HAZZAN, S.; **Cálculo: funções de várias variáveis**. São Paulo: Atual, 1986.

McMAHON, D.; **Variáveis Complexas Desmistificadas**. Editora Mc Graw Hill, 2009.

Nome da Disciplina: Física: Fluídos, Ondas e Calor	CH: 54	Período: 3º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Ao final do curso pretende-se que os alunos sejam capazes investigar de compreender e distinguir os conceitos de calor e temperatura, expressar em linguagem científica as leis da termodinâmica e relacionar a teoria com as aplicações tecnológicas afins, em particular na compreensão de máquinas térmicas e refrigeradores. Pretende-se também que os discentes sejam capazes de investigar fenômenos ondulatórios utilizando os fundamentos teóricos construídos. Por fim, deseja-se que os mesmos saibam equacionar e resolver problemas de hidrostática e hidrodinâmica.

Ementa: Gravitação. Oscilações. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Fluidos. Calor e temperatura. Leis da Termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Entropia.

Bibliografia Básica:

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jean. **Fundamentos de física:** gravitação, ondas e termodinâmica. LTC, 2012.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de física básica:** fluidos, ondas e calor. 3. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2002.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A; FORD, A. Lewis. **Física II:** termodinâmica. Tradução Cláudia Santana Martins; revisão técnica Adir Moysés Luiz. São Paulo: Addison Wesley, 2008.

Bibliografia Complementar:

ALONSO, M.; FINN, E. J.. **Física:** um curso universitário. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

FRENCH, Anthony Philip. **Vibrações e ondas**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2001.

HEWITT, Paul G.. **Física Conceitual**. Bookman: Porto Alegre, 2002.

LUIZ, Adir Moysés. **Termodinâmica:** teoria e problemas resolvidos. LTC, 2007.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G.. **Física - para cientistas e engenheiros**. São Paulo: LTC, 2009.

Nome da Disciplina: Laboratório de Fluidos, Ondas e Calor	CH: 27	Período: 3º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Observar fenômenos ondulatórios e identificar e reconhecer, por meio de medidas, as suas características. Inferir sobre a relação entre temperatura e calor em processos térmicos realizados no laboratório.

Ementa: Pressão atmosférica e vácuo. Princípio de Arquimedes. Ondas na água. Oscilações harmônicas e amortecidas. Ondas em uma corda. Ondas sonoras. Lei de resfriamento de Newton. Calor específico de sólidos e líquidos. Calor latente de fusão e ebulição. Condução do calor. Equivalente mecânico/elétrico do calor.

Bibliografia Básica:

EMETERIO, Dirceu; ALVES, Mauro Rodrigues. **Práticas de física para engenharias**. Átomo, 2008.

PIACENTINI, João J. et al.. **Introdução ao laboratório de física**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A; FORD, A. Lewis. **Física II: termodinâmica**. Tradução Cláudia Santana Martins; revisão técnica Adir Moysés Luiz. São Paulo: Addison Wesley, 2008.

Bibliografia Complementar:

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jean. **Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica**. LTC, 2012.

JURAITIS, Klemensas Rimgaudas; DOMICIANO, João Baptista. **Guia de laboratório de física geral 1: parte 1 e 2**. Londrina: UEL, 2009.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de física básica: fluidos, ondas e calor**. São Paulo: Edgar Blücher, 2002.

PERUZZO, Jucimar. **Experimentos de física básica: termodinâmica, ondulatória e óptica**. São Paulo: Livraria da Física, 2012.

VUOLO, J. H.. **Fundamentos da teoria de erros**. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

Nome da Disciplina: Cálculo Diferencial e Integral III	CH: 54	Período: 3º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Colaborar para que o aluno cresça na capacidade de interpretar enunciados propostos e a partir de uma visão subjetiva de cada situação, estruture e resolva um problema real. Para isso é dado a eles, alunos, o conhecimento do cálculo integral de funções de várias variáveis.

Ementa: Integrais duplas e aplicações, Integrais triplas e aplicações, Integrais de Linha (Campo escalar e Vetorial), Integral de superfície (Campo escalar e vetorial) e Aplicações.

Bibliografia Básica:

GONÇALVES M. B., FLEMMING D. M.. **Cálculo B**. Pearson, 2007.

THOMAS, G. B.. **Cálculo**. Pearson, 2009.

GUIDORIZZI, H. L.. **Um curso de cálculo**. LTC.

Bibliografia Complementar:

- STEWART, J.. **Cálculo vol. II.** Editora Pioneira Thomson Learning, 2006.
- FLEMING, D. M., GONÇALVES, M. B.. **Cálculo B e cálculo C.** Makron Books, 2000.
- SWOKOWSKI, E. W.. **Cálculo com geometria analítica. Vol II.** Makron Books, 1994.
- GUIDORIZZI, H. L.. **Um curso de cálculo Vol. III.** LTC, 2000.
- LEITHOD, L.. **O cálculo com geometria analítica. Vol. II.** Editora Harbra, 1994.

Nome da Disciplina: Equações Diferenciais	CH: 54	Período: 3º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Estudar os conceitos das equações diferenciais ordinárias; introduzir a formalização matemática dessas equações e suas propriedades; compreender métodos de resolução das equações; desenvolver no indivíduo a capacidade de entendimento de que um determinado fenômeno pode ser descrito ou modelado por uma ou mais equações diferenciais ordinárias e ter a capacidade de transcrever uma dada situação por meio de suas respectivas equações; fazer com que o aluno desenvolva habilidades de reconhecer e resolver problemas concretos que envolvam os modelos abordados nas equações diferenciais ordinárias aplicados na engenharia.

Ementa: Resolução de Equações diferenciais ordinárias de 1ª e 2ª ordem. Equações diferenciais ordinárias lineares. O método das séries de potências. Sistemas lineares de equações diferenciais.

Bibliografia Básica:

- ZILL, D. G.. **Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem.** Editora Thomson, 2011.
- SIMMONS, G. F., KRANTZ, S. G.. **Equações Diferenciais: Teoria, Técnica e Prática.** McGraw-Hill, 2008.
- BRONSON, Richard. **Equações Diferenciais.** Porto Alegre: Bookman.

Bibliografia Complementar:

- LEIGHTON, W. **Equações diferenciais Ordinárias.** LTC, 1978.
- FIGUEIREDO, D. G. de. **Equações diferenciais aplicadas.** Matemática Universitária IMPA Rio de Janeiro, 1997.
- EDWARDS, C. H.. **Equações diferenciais elementares com problemas de contorno.** Prentice-Hall do Brasil, 1995.
- CODDINGTON, E. A.; **An Introduction to Ordinary Differential Equations.** Dover Publications INC. New York, 1989.
- AYRES, F.. **Equações diferenciais.** McGraw-Hill do Brasil, 1981.

Nome da Disciplina: Circuitos Elétricos I	CH: 81	Período: 3º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Ao final do curso pretende-se que os alunos possam ser capazes de entender grandezas elétricas, lei de Ohm, potência, energia, métodos de solução de circuitos cc, amplificadores, indutores e capacitores. Montar experiências em laboratório e simulações em

computador que facilitem o entendimento da teoria de circuitos cc.

Ementa: Grandezas elétricas, instrumentos e métodos para medição de grandezas elétricas; fontes controladas, circuitos de corrente contínua, leis fundamentais de circuitos elétricos, teoremas de circuitos. Elementos armazenadores de energia. Resposta transitória e de regime permanente CC para circuitos elétricos de primeira e segunda ordem. Aulas práticas referentes aos conteúdos ministrados.

Bibliografia Básica:

DORF, R. C.. **Introdução aos Circuitos Elétricos**. LTC.

EDMINISTER, J. A.. **Circuitos Elétricos**. Mc Graw-Hill.

JOHNSON, D. E.. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. LTC.

Bibliografia Complementar:

NILSSON, J. W.. **Circuitos Elétricos**. LTC.

ORSINI, L.de Q.. **Circuitos Elétricos**. Editora: Edgard Blücher.

QUEVEDO, C. P.. **Circuitos Elétricos**. Editora: Guanabara Dois.

FERRARA, A. A. P.. **Circuitos Elétricos**. Editora: Guanabara Dois.

DIRECTOR, S. W.. **Circuitos Elétricos**. LTC.

Nome da Disciplina: Desenho Técnico Assistido por Computador	CH: 54	Período: 3º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Apresentar técnicas para os alunos desenvolver desenhos técnicos em 2D de qualquer natureza (elétrica ou mecânica) utilizando os recursos básicos do AutoCAD. Projetar e simular circuitos elétricos e eletrônicos utilizando os recursos do Multisim.

Ementa: Aplicação de software no desenvolvimento de desenhos referentes aos projetos elétricos e eletrônicos. Estudo de ferramentas CAD aplicados a atividade de Engenharia; Desenvolvimento de projetos elétricos , eletrônicos e placa de circuito impresso.

Bibliografia Básica:

OBERMEYER, T. L.. **Manual AutoCAD Para Desenho de Arquitetura**. Mcgraw-Hill.

VENDITTI, M. V.. **Desenho Técnico Sem Prancheta Com AutoCAD 2008**. Editora: Visual Books.

BALDAM, R.. **AutoCAD 2008 : Utilizando Totalmente**. Editora Érica.

Bibliografia Complementar:

MATSUMOTO, E. Y.. **Autocad 2004: fundamentos 2D e 3D**. Editora: Érica.

DE LIMA, C. C. N. A.. **Estudo Dirigido de AutoCAD 2000: Enfoque para Mecânica**. Érica.

OMURA, G.. **Dominando o AutoCAD 2000**. LTC.

ALMEIDA, R.. **Lisp Para AutoCAD**. Editora: Bookstore.

OBERMEYER, T. L.. **Manual AutoCAD Para Desenho de Arquitetura**. Mcgraw-Hill.

Nome da Disciplina: Introdução à Economia	CH: 27	Período: 3º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Dominar os conhecimentos básicos necessários à compreensão dos fenômenos da economia.

Ementa: Introdução às questões metodológicas da ciência econômica, abordando os seguintes temas: noções de microeconomia, estruturas de mercado, a demanda e a oferta, noções de macroeconomia, os agregados macroeconômicos, os modelos macroeconômicos simplificados, noções de economia Monetária, as diferentes interpretações da inflação e políticas de estabilização, as relações econômicas internacionais, taxas de câmbio, balanço e pagamentos, relações econômicas do Brasil com o resto do mundo e principais problemas.

Bibliografia Básica:

ROSSETI, José Paschoal. **Introdução à economia**. São Paulo. Atlas, 2003.

SILVA. C. R. L. da. **Economia e Mercados: Introdução à Economia**. São Paulo, Saraiva, 2010.

VASCONCELOS, M. A. S. de. **Economia micro e macro**. São Paulo, 2002.

Bibliografia Complementar:

KRUGMAN, Paul R.. **Introdução à Economia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

MULLER, Geraldo. **Introdução à Economia Mundial Contemporânea**. São Paulo: SPC, 1987.

WONNACOTT, Paul. **Introdução à Economia**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.

PINHO, Diva Benevides; VASCONCELOS, Marco Antônio S. de. TONETO JÚNIOR, Rudinei. **Introdução à Economia**. São Paulo: Saraiva, 2011.

MARIANO, Jefferson. **Introdução à Economia Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2012.

Nome da Disciplina: Eletrônica Digital I	CH: 54	Período: 4º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Ao final do curso pretende-se que os alunos possam ser capazes de interpretar projetos de circuitos lógicos binários assim como projetar sistemas que tenham funcionamento lógico booleano. Eles ainda deverão ser capazes de compreender e efetuar especificações de sistemas de aquisição de dados.

Ementa: Sistemas de numeração. Álgebra de Boole. Circuitos combinacionais. Técnicas de minimização e síntese de circuitos combinacionais. Introdução a circuitos sequenciais. Análise e síntese de circuitos sequenciais síncronos e assíncronos. Sistemas de aquisição de dados: conversores A/D (analógico-digital) e D/A (digital-analógico).

Bibliografia Básica:

TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.. **Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações**. Pearson – Prentice Hall.

IDOETA, I.; CAPUANO, F.. **Elementos de Eletrônica Digital**. Editora Érica.

MALVINO, A. P.; LEACH D. P.. **Eletrônica Digital – Princípios e Aplicações**, Vol. I. Makron Books.

MALVINO, A. P.; LEACH D. P.. **Eletrônica Digital – Princípios e Aplicações**, Vol. II. Makron Books.

Bibliografia Complementar:

TAUB, H.. **Circuitos Digitais e Microprocessadores**. McGraw-Hill.

ZUFFO, João A.. **Sistemas Eletrônicos Digitais**: organização interna e projeto. São Paulo: Edgard Blücher, 1976.

LOURENÇO, Antônio C. et al.. **Circuitos Digitais**. São Paulo: Editora Érica.

AZEVEDO JÚNIOR, João B. de. **TTL/CMOS**: Teoria e aplicação em circuitos digitais, Vol. I. São Paulo: Editora Érica. 1992.

AZEVEDO JÚNIOR, João B. de. **TTL/CMOS**: Teoria e aplicação em circuitos digitais, Vol. II. São Paulo: Editora Érica. 1992.

Nome da Disciplina: Eletrônica Analógica	CH: 81	Período: 4º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Ao final do curso pretende-se que os alunos possam ser capazes de compreender a teoria básica dos principais dispositivos eletrônicos utilizados na engenharia elétrica, bem como estar aptos a analisar, projetar e implementar circuitos eletrônicos para aplicações específicas.

Ementa: Introdução aos conceitos básicos de eletrônica analógica. A teoria do diodo semicondutor. Circuitos equivalentes do diodo. Circuitos retificadores monofásicos não controlados e filtro capacitivo. O diodo Zener: teoria e aplicações. A teoria do Transistor de Junção Bipolar (TJB): aspectos construtivos e princípio de funcionamento. O transistor como chave e como fonte de corrente. Circuitos equivalentes de transistores (modelo r_e). O TJB como amplificador de pequenos sinais. O Transistor de efeito de campo (FET). Os Amplificadores Operacionais: circuitos e aplicações.

Bibliografia Básica:

BOYLESTAD, R. L., NASHELSKY, L.. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. Prentice-Hall do Brasil. 2004.

BOGART, T. F.. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**, Vol. I. Makron Books.

BOGART, T. F.. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**, Vol. II. Makron Books.

PERTENCE, A. Jr. **Eletrônica Analógica** - Amplificadores Operacionais e Filtros ativos. McGraw-Hill. 2003.

Bibliografia Complementar:

SEDRA, Adel S.. **Microeletrônica**. São Paulo: Makron Books.

MALVINO, A. P.. **Eletrônica**. McGraw-Hill.

MILMAN, J.. **Eletrônica**. Makron Books.

AIUB, J. E.. **Eletrônica**. Editora Érica.

VAN VALKENBURGH, NOOGER & NEVILLE. **Eletrônica Básica**. Freitas Bastos.

Nome da Disciplina: Cálculo Numérico	CH: 54	Período: 4º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Levar o aluno perceber que nem todos os problemas matemáticos possuem métodos para obtenção de seus resultados, mas que essa deficiência pode ser sanada em muitos casos pela aplicação de um método numérico que não geram resultados precisos, mas valores aproximados e com erro estimado. Isso em aplicações práticas é aceitável, pois nessas situações sempre trabalhamos com aproximações.

Ementa: Zeros de funções. Zeros de polinômios. Sistemas de equações lineares. Inversão de matrizes. Ajuste de curvas. Interpolação. Integração numérica. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias. Implementação computacional dos algoritmos.

Bibliografia Básica:

ARENALES, S.; DAREZZO, A.. **Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software.** São Paulo: Thomson Learning, 2008.

FRANCO, N. B.. **Cálculo numérico.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

SPERANDIO, D., MENDES, J. T., SILVA, L. H. M.. **Cálculo numérico: Características Matemáticas.** Pearson Prentice Hall, 2003.

Bibliografia Complementar:

RUGGIERO, M. A., LOPES, V. L. da R.. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais.** Makron Books, 1996.

ROQUE, W.. **Introdução ao Cálculo Numérico.** Atlas, 2000.

SANTOS, V. R. B.. **Curso de Cálculo Numérico.** LTC, 1982.

MIRSHAWKA, V.. **Cálculo Numérico.** Nobel, 1974.

SPERANDIO, Décio. **Cálculo Numérico: aspectos teóricos e computacionais.** São Paulo: Pearson Makron Books. 1996.

Nome da Disciplina: Circuitos Elétricos II	CH: 81	Período: 4º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Ao final do curso os alunos devem estar aptos a: Analisar os circuitos de primeira e segunda ordem sujeitos variações abruptas com fontes de entrada constantes e variáveis. Representar e analisar circuitos lineares no domínio da frequência. Aplicar as leis de Kirchoff no domínio da frequência. Analisar circuitos trifásicos equilibrados e desequilibrados. Entender os conceitos de potência em monofásicos e trifásicos. Analisar o funcionamento de circuitos acoplados magneticamente através dos conceitos de indutância própria e mútua. Utilizar ferramentas computacionais atualizadas na análise e síntese de circuitos elétricos, tais como, o simulador PSPICE, Multisim e Matlab.

Ementa: Resposta completa dos circuitos de primeira ordem RL e RC. Resposta completa do circuito de segunda ordem RLC. Representação e análise de circuitos no regime permanente senoidal no domínio da frequência. Potência em regime estacionário senoidal. Produção de tensão trifásica. Circuitos trifásicos equilibrados e desequilibrados. Potência em circuitos trifásicos. Medição de potência trifásica. Correção do fator de potência. Circuitos acoplados magneticamente. Saturação. Associação de circuitos magnéticos. Perdas no ferro.

Bibliografia Básica:

DORF, Richard C.. **Introdução aos Circuitos Elétricos**. LTC.

EDMINISTER, J. A.. **Circuitos elétricos**. McGraw-Hill.

BOYLESTAD, R. L.. **Introdução a Análise de Circuitos**. Prentice Hall.

Bibliografia Complementar:

O'MALLEY, J.. **Análise de Circuitos**. Makron Books.

IRWIN, J. David. **Análise de Circuitos em Engenharia**. São Paulo: Makron Books. 2000.

HAYT, W. H., KEMMERLY, J. E.. **Análise de circuitos em engenharia**. McGraw-Hill.

KERCHNER, R. M., CORCORAN, G. F.. **Circuitos de corrente alternada**. Editora Globo.

QUEVEDO, C. P.. **Circuitos Elétricos**. Prentice Hall do Brasil.

Nome da Disciplina: Introdução à Administração	CH: 27	Período: 4º
---	---------------	--------------------

Objetivos: fornecer ao aluno os conceitos básicos de administração, planejamento e organização aplicados à idealização, execução e operação de projetos em áreas do desenvolvimento tecnológico e atuação profissional.

Ementa: Conceito e Funções da Administração: evolução do pensamento administrativo. Organização e método. Planejamento e Controle da Organização. Princípios de Organização ou Reorganização. Elaboração de Projetos para Pequenos e Médios Empreendimentos. Manuais de Serviço. Administração do pessoal. Motivação e Liderança.

Bibliografia Básica:

TAYLOR, F. W.. **Princípios de Administração Científica**. Editora Atlas, 1978.

CHIAVENATO, I.. **Teoria Geral da Administração**, Vol. I e II. McGraw-Hill, 1979.

ABRAMCZUK, A. A.. **A prática da tomada de decisão**. Editora Atlas, 2009.

Bibliografia Complementar:

CASAROTTO, Kopittke. **Análise de Investimentos**. Editora Atlas, 2000.

CHIAVENATO, I.. **Introdução à teoria geral da administração**. Makron Books, 2000.

FLEURY, A. C. C., VARGAS, N.. **Organização do trabalho**. Editora Atlas, 1994.

NAKAGAWA, M.. **Gestão estratégica de custos**: conceitos, sistemas e implementação. Atlas, 1991.

CORREA, H. L.. **Teoria Geral da Administração**: abordagem histórica da gestão de produção e operações. São Paulo: Atlas.

Nome da Disciplina: Eletromagnetismo	CH: 54	Período: 4º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Ao final do curso pretende-se que os alunos possam ser capazes de compreender a teoria do eletromagnetismo aplicado a engenharia, bem como utilizar as equações matemáticas para solucionar problemas relacionados a campos elétricos e magnéticos em

diversas situações práticas, além de estarem capacitados para elaboração de projetos que utilizem os princípios da teoria do Eletromagnetismo.

Ementa: Operações matemáticas com vetores no espaço: conceito e aplicação de produtos escalares e vetoriais. Lei experimental de Coulomb, campo elétrico e densidade de fluxo: aplicações para diversas distribuições de carga. Lei de Gauss: cálculo de carga para diversas distribuições espaciais. Energia e Potencial Elétrico para cargas em movimento. Equações de Poisson e Laplace aplicadas para cálculo de potencial e campo elétrico no espaço. Campos magnéticos estacionários, forças magnéticas e materiais. Campos variáveis e as equações de Maxwell, aplicadas para a determinação de campos elétricos e magnéticos no espaço.

Bibliografia Básica:

WOLSKI, Belmiro. **Eletromagnetismo**. Curitiba: Base Editorial.

BUCK, JOHN A.; HAYT JR., WILLIAM H.. **Eletromagnetismo**. McGraw Hill, 2013.

PAUL, C. R.. **Eletromagnetismo para Engenheiros**. LTC.

Bibliografia Complementar:

EDMINISTER, J. A.. **Eletromagnetismo** – Coleção Schau. Bookman.

ULABY, F. T.. **Eletromagnetismo para Engenheiros**. Bookman.

MACEDO, A.. **Eletromagnetismo**. Editora Guanabara.

MARIANO, W. C.. **Eletromagnetismo** – Fundamentos e Aplicações. Editora Érica.

SADIKU, MATTHEW N. O.. **Elementos de Eletromagnetismo**. Ed Bookman, 2012.

Nome da Disciplina: Eletrônica Digital II	CH: 54	Período: 5º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Ao final do curso pretende-se que os alunos possam ser capazes de interpretar projetos de circuitos lógicos binários assim como projetar sistemas que tenham funcionamento sequencial.

Ementa: Circuitos sequenciais. Diagramas de estado e tabelas de estado. Flip-flops tipo SR, JK, JK mestre-escravo e tipo D. Contadores binários assíncronos crescentes e decrescentes. Contadores síncronos crescentes, decrescentes e de sequência aleatória, Divisores de frequência. Registradores estáticos, dinâmicos e de função. Memórias ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM e flash. Associação de memórias.

Bibliografia Básica:

TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.. **Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações**. Pearson – Prentice Hall.

IDOETA, I.; CAPUANO, F.. **Elementos de Eletrônica Digital**. Editora Érica.

MALVINO, A. P.; LEACH D. P.. **Eletrônica Digital – Princípios e Aplicações**, Vol. I. Makron Books.

MALVINO, A. P.; LEACH D. P.. **Eletrônica Digital – Princípios e Aplicações**, Vol. II. Makron Books.

Bibliografia Complementar:

TAUB, H.. **Circuitos Digitais e Microprocessadores**. McGraw-Hill.

ZUFFO, João A.. **Sistemas Eletrônicos Digitais**: organização interna e projeto. São Paulo: Edgard Blücher, 1976.

LOURENÇO, Antônio C. et al.. **Circuitos Digitais**. São Paulo: Editora Érica.

AZEVEDO JÚNIOR, João B. de. **TTL/CMOS**: Teoria e aplicação em circuitos digitais, Vol. I. São Paulo: Editora Érica. 1992.

AZEVEDO JÚNIOR, João B. de. **TTL/CMOS**: Teoria e aplicação em circuitos digitais, Vol. II. São Paulo: Editora Érica. 1992.

ZUFFO, João A.. **Subsistemas Digitais e Circuitos de Pulso**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

Nome da Disciplina: Eletrônica Industrial	CH: 54	Período: 5º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Conhecer, diferenciar e caracterizar os diversos tipos de dispositivos semicondutores no campo da eletrônica de potência, bem como o seu princípio de funcionamento e aplicações em conversores estáticos.

Ementa: Semicondutores de potência, tiristores, disparo e comutação de tiristores, conversores estáticos CA-CC, CC-CC e CC-CA, Fontes de alimentação chaveada.

Bibliografia Básica:

AHMED, Ashfaq. **Eletrônica de potência**. São Paulo: Pearson Education, 2000. 479 p.

HART, Daniel W.. **Eletrônica de Potência** - Análise e Projetos de Circuitos. Ed. McGrawHill, 2011.

MOHAN. Ned. **Eletrônica de Potência - Curso Introdutório**. Editora LIC, 2014.

Bibliografia Complementar:

ALMEIDA, José Luiz Antunes de. **Dispositivos Semicondutores** - Tiristores - Controle de Potência CA e CC. Editora Érica, 2013.

O'MALLEY, John. **Análise de Circuitos**. Editora McGraw-Hill.

VOLPIANO, Sérgio Luiz. **Eletrônica de Potência Aplicada ao Acionamento de Máquinas Elétricas**. Editora SENAI-SP, 2013.

ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. **Conversores de Energia CC/CC**. - Para Aplicações em Eletrônica de Potência. Editora Érica, 2013.

ALMEIDA, José Luiz Antunes de. **Eletrônica Industrial** - Conceitos e Aplicações com SCRS e TRIACS. Editora Érica, 2014.

Nome da Disciplina: Mecânica dos Sólidos	CH: 54	Período: 5º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Identificar e distinguir as solicitações atuantes em máquinas e mecanismos, inseridos em suas condições reais de operação; Aplicar as equações de dimensionamento pertinentes; Entender e aplicar as Normas Técnicas relativas ao dimensionamento das estruturas; Encontrar soluções alternativas para aplicações de mecanismos inseridos nas suas condições reais de operação; Entender e avaliar o comportamento de resistência mecânica e deformações pertinentes. Proporcionar aos alunos, o conhecimento de mecanismos, envolvidos em uma máquina qualquer, associando suas aplicações em seu dimensionamento, atendendo sua operacionalidade e resistência mecânica.

Ementa: Estática dos corpos rígidos. Centro de gravidade e momento estático de áreas. Momentos e produtos de inércia. Tipos e reações de apoio. Esforços em vigas – Diagramas cortantes e fletores. Cisalhamento puro. Ensaio de tração - tensões e deformações para cargas axiais. Ensaio de flexão – tensões e linha elástica (deformação). Ensaio de torção – tensões e deslocamento angular. Tensões combinadas - Análise de tensões no plano (círculo de Mohr). Noções de flambagem.

Bibliografia Básica:

HIBBELER, R. C.. **Mecânica para Engenharia**. Pearson, 2005.

BEER, F. P., JOHNSTON, E. R.. **Mecânica Vetorial para Engenheiros Estática e Dinâmica**. Makron Books, 1994.

MELCONIAN, SARKIS. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. Editora Érica, 1998.

Bibliografia Complementar:

BOTELHO, M. H. C.. **Resistência dos Materiais** - Para Entender e Gostar. Edgard Blücher, 2010.

ALMEIDA, M. T., LABEGALINI, P. R., OLIVEIRA, W. C.. **Mecânica Geral**. Edgard Blücher, 1984.

BEER, F. P., JOHNSTON, E. R.. **Resistência dos Materiais**. Makron Books, 1995.

SANCHEZ, EMIL. **Elementos de Mecânica dos Sólidos**. Editora Interciência, 2000.

POPOV, EGOR PAUL. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. Ed. Edgard Blücher, 1978.

Nome da Disciplina: Sistemas Lineares	CH: 54	Período: 5º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Fornecer ao aluno as ferramentas de modelagem e análise de sistemas lineares. Ao final do curso pretende-se que os alunos possam ser capazes de utilizar os diversos tipos de modelagem de sistemas físicos dinâmicos (contínuos e discretos) para aplicação nas áreas subsequentes deste campo do conhecimento, tais como em sistemas de controle e processamento de sinais.

Ementa: Introdução aos sistemas lineares e modelos dos sinais. Classificação dos sistemas lineares. Sinais invariantes no tempo contínuo e discreto. Convolução. Transformada de Laplace: conceitos e propriedades. Análise de sistemas em tempo contínuo usando a Transformada de Laplace. Série e Transformada de Fourier: conceitos e propriedades. Análise de sinais periódicos (contínuos e discretos) e não periódicos a partir de Fourier. Transformada Z: conceitos e propriedades.

Bibliografia Básica:

LATHI, B. P.. **Sinais e sistemas lineares**. Ed. Bookman, 2007.

HSU, HWEI, P.. **Sinais e Sistemas**. Ed. Bookman, 2011.

HAYKIN, Simon S. VEEN, Barry Van. **Sinais e Sistemas**. Ed. Bookman, 2000.

Bibliografia Complementar:

GIROD, Berned. **Sinais e Sistemas**. LTC, 2003.

ROBERTS, M. J.. **Fundamentos em Sinais e Sistemas**. Ed. McGraw Hill, 2009.

OPPENHEIM, Alan V. **Sinais e Sistemas**. Ed. Prentice Hall, 2010.

MARIOTO, Paulo Antônio. **Análise de Circuitos Elétricos**. Ed. Prentice Hall, 2002.

PERTENCE JUNIOR, Antônio. **Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos**. Editora Tekne – Armed, 2011.

Nome da Disciplina: Conversão de Energia Elétrica	CH: 54	Período: 5º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Estudar os princípios fundamentais da conversão de energia. Analisar e comparar os transdutores eletromecânicos de energia, a partir de suas conceituações. Analisar e comparar as principais fontes alternativas de energia.

Ementa: Circuitos magnéticos; Princípios de conversão de energia, Análise da conversão de energia nos campos elétricos e magnéticos, Forças atuantes e torques, Energia e coenergia; Tecnologia solar, eólica e conversão fotovoltaica.

Bibliografia Básica:

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen. **Máquinas elétricas:** com introdução à eletrônica de potência. São Paulo: Bookman, 2006.

DEL TORO, Vicent. **Fundamentos de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

KOSOW, Irving. **Máquinas elétricas e transformadores**. São Paulo: Globo, 2005.

Bibliografia Complementar:

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamentos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

NASCIMENTO JUNIOR, Geraldo Carvalho do. **Máquinas elétricas:** teoria e ensaios. São Paulo: Érica, 2007.

FALCONE, Aurio G.. **Eletromecânica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

MARTIGNONI, Alfonso. **Máquinas elétricas de corrente contínua**. São Paulo: EDART, 1995.

PALZ, Wolfgang. **Energia solar e fontes alternativas**. Curitiba: Hemus, 2002.

Nome da Disciplina: Redes de Computadores	CH: 81	Período: 5º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Capacitar o aluno compreender a arquitetura de redes e suas camadas funcionais, conhecer endereçamento lógico (IP) e interconexão de redes. Conhecer protocolos de roteamento.

Ementa: Redes de Computadores. Tipos e Topologias de Redes de Computadores.

Dispositivos de Rede de Computadores. Modelo de Referência OSI/ISO. Camada de Enlace. Protocolos da Camada de Enlace (HDLC, LAPB, PPP, LLC e MAC). Padrão IEEE 802. Rede Ethernet. Camada de Rede. Conceito de Interligação de rede. Protocolos da camada de rede (ARP, RARP, IP, ICMP, etc.). Endereçamento IPv4. Criação de Sub-rede. Protocolos de Roteamento (RIP, OSPF, BGP, etc.). Evolução do Internet Protocol (IPNG, IPv6). Camada de Transporte. Protocolos da Camada de Transporte (UDP, TCP, etc.). Camada de Aplicação. Protocolos da camada de Aplicação (FTP, HTTP; DNS, etc.). Conceito e funcionamento das Internet, Intranet e Extranet.

Bibliografia Básica:

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W.. **Redes de Computadores e a Internet**. Ed. Addison Wesley BRA, 2010.

COMER, Douglas E.. **Interligação em Rede com TCP/IP - Vol 1**. Editora Campus, 2006.

TANEMBAUM, Andrew S.. **Redes de Computadores**. Ed. Prentice Hall, 2011.

Bibliografia Complementar:

DAVE, Bruce S.; PETERSON, Larry. **Redes de Computadores**. Ed. Campus, 2013.

FOROUZAN, Behrouz A.. **Comunicação de Dados e Redes de Computadores**. Ed. McGrawHill, 2008.

SOARES, Luiz Fernando; SOUZA FILHO, Guido Lemos de; COLCHER, Sérgio. **Redes de Computadores - Das LANs, MANs e WANs às Redes ATM**. Ed. Campus, 1995.

COMER, Douglas E.; **Redes de Computadores e a Internet**. Ed. Bookman Companhia, 2007.

TORRES, Gabriel. **Redes de Computadores**. Ed. Nova terra, 2014.

Nome da Disciplina: Estatística e Probabilidade	CH: 54	Período: 6º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Utilizar os fundamentos da Estatística no domínio da aplicação e da análise em problemas de engenharia. Fornecer subsídios teóricos para que os alunos possam: realizar as análises exploratórias de dados, determinar probabilidades de ocorrência de eventos, realizar inferências populacionais, determinar modelos estatísticos para dados experimentais e tomar decisões estatísticas. Habilitar o aluno a adquirir técnicas a serem aplicadas nas diversas áreas do conhecimento, assim como para as atividades profissionais, permitindo a ele desenvolver estudos posteriores.

Ementa: Análise de Observações. Modelo Matemático. Experimento Aleatório e Espaço Amostral. Axiomas e Teoremas básicos. Variáveis Aleatórias. Distribuições e suas características. Covariância e Correlação. Distribuição Conjunta. Principais Modelos: Discretos e Contínuos. Estatística Descritiva. Ajustamentos de Funções reais. Correlação e Regressão. Noções de Amostragem e Testes de Hipóteses. Aplicações.

Bibliografia Básica:

FONSECA, J. S. da, MARTINS, G. de A.. **Curso de Estatística**. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

CRESPO, A. A.. **Estatística Fácil**. São Paulo: Editora Saraiva, 1997.

MONTGOMERY, D. C.. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. São Paulo: Editora LTC, 2009.

Bibliografia Complementar:

MONTEIRO FILHO, G.. **Estatística Prática e Geral**. Goiânia: Editora Vieira Ltda, 2003.

MORETTIN, L. G.. **Estatística Básica**, Vol. 1. São Paulo: Editora Makron Books, 1999.

MEYER, P. L.. **Probabilidade**: Aplicações à Estatística. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1983.

BRAULE, R.. **Estatística Aplicada com Excel**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.

DEVORE, J. L.. **Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências**. São Paulo: Editora Thomson., 2006.

Nome da Disciplina: Microcontroladores	CH: 27	Período: 6º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Fornecer ao estudante de engenharia as informações básicas e específicas sobre o uso de microcontroladores. Apresentar os problemas e as soluções típicas relacionadas a sistemas automatizados utilizando microcontroladores. O aluno deverá ser capaz de projetar e desenvolver sistemas embarcados utilizando como ferramenta os microcontroladores da família PIC 18F4550 e/ou Arduino.

Ementa: Introdução à Arquitetura de Microprocessadores e Microcontroladores RISC e CISC, organização de memória, formatos de instruções, modos de endereçamento, conjunto de instruções, montador e programação em linguagem de montagem (Assembly). Programação de entrada/saída, acesso direto à memória, estrutura de barramentos e sinais de controle. Microcontroladores e dispositivos periféricos. Aspectos de interfaceamento (hardware e software). Projeto de sistemas baseados em Microcontroladores dedicados. Programação de microcontroladores em linguagem C.

Bibliografia Básica:

SOUZA, Vitor Amadeu. **Projetando com os Microcontroladores da Família PIC18** – uma nova percepção. São Paulo: Ensino Profissional.

PEREIRA, F.. **Microcontroladores PIC**. São Paulo: Érica, 2008. 366 p.

PEREIRA, F.. **Microcontroladores PIC: Programação em C**. São Paulo: Érica, 2003. 358 p.

Bibliografia Complementar:

JUNIOR V. P. da S.. **Aplicações práticas do Microcontrolador 8051**. Editora Érica.

TAUB, H.. **Circuitos Digitais e Microprocessadores**. McGraw-Hill.

IDOETA, I; CAPUANO F.. **Elementos de Eletrônica Digital**. Editora Érica.

ZILLER, R. **Microprocessadores**: conceitos importantes. Edição Própria.

SALVADOR, P. G.. **Microcontroladores 8051**. Prentice Hall.

Nome da Disciplina: Sistemas Operacionais	CH: 54	Período: 6º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Compreender a importância dos sistemas operacionais para o controle e aproveitamento dos recursos do computador; Utilizar procedimentos necessários para manter programas, administrar usuários, rede e serviços em um sistema operacional; Conhecer mecanismos internos e programáveis na solução de tarefas rotineiras para o bom funcionamento sistêmico de um ambiente computacional; Estudar de forma pratica o bom

funcionamento e os mecanismos disponíveis em plataformas operacionais livres de licenciamento e suas aplicações na área de Engenharia.

Ementa: Introdução aos Sistemas Operacionais e suas características internas; Fundamentos de Virtualização; Instalação e administração de recursos como: usuários, rede, aplicações; Proteção de recursos e funcionalidades internas para perfeito funcionamento operacional do sistema computacional; Programação e construção de scripts para tarefas rotineiras; Implementação e funcionamento das interfaces de comunicação: serial, sonora e em rede através de codificação usando o padrão POSIX.

Bibliografia Básica:

KERRISK, Michael. **Linux Programming Interface**. No Starch Press, 2010.

ROBBINS, Arnold; BEEBE, Nelson H. F.. **Classic Shell Scripting**. O'Reilly, 2005.

COMER, Douglas E.; STEVENS, David L.. **Internetworking with TCP/IP** - Client-Server Programming and Applications, vol. 3. Prentice Hall, 2000.

Bibliografia Complementar:

TANENBAUM, Andrew S.. **Sistemas Operacionais Modernos**. Editora Prentice-Hall, 2010.

CARISSIMI, Alexandre da Silva; OLIVEIRA, Rômulo Silva de; TOSCANI, Simão Sirineo. **Sistemas Operacionais**. Editora Sagra Luzzatto, 2008.

DEITEL, H. M.; DEITEL P. J.; CHOFFNES, D. R.; **Sistemas Operacionais**, 3ª. Edição, Editora Prentice-Hall, 2005.

TANENBAUM, A.S.; WOODHULL A. S.. **Sistemas operacionais: projeto e implementação**, 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 759 p.

SILBERSCHATZ, P. Baer Galvin, e GAGNE, G.; **Sistemas Operacionais com Java**, 6a. Edição, Elsevier Editora / Campus, 2004.

Nome da Disciplina: Dispositivos e Circuitos de Radiofrequência	CH: 54	Período: 6º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Preparar o aluno para trabalhar com osciladores e misturadores de frequência em radiofrequência. Conhecer a técnica e o princípio de modulação em amplitude e suas variações. Conhecer as diversas técnicas de modulação de portadora digital por sinal analógico. Conhecer as diversas técnicas de modulação de portadora analógica por sinal digital.

Ementa: Introdução aos Sistemas de Radiocomunicação. Modulação. Tipos de modulação com portadora e sinal analógicos (AM- DSB, AM-SSB, FM-FE, FM-FL e PM). Transmissor AM-DSB. Receptor AM sintonizado e AM Super-heterodino. Circuitos Osciladores, Misturadores; Amplificadores de FI e de Potência e Demoduladores. Análise do Sistema. Transmissor FM. Circuitos Moduladores e Demoduladores FM. FM Estéreo. Modulação em Sistemas Pulsados. Teorema da Amostragem. Tipos de modulação com portadora digital e sinal analógico (PAM, PWM, PPM e PCM). Tipos de modulação com portadora analógica e sinal digital (ASK, FSK, PSK, QAM). Outros tipos de modulação com sinais digitais.

Bibliografia Básica:

GOMES, Alcides Tadeu. **Telecomunicações AM FM e Sistemas Pulsados**.

NASCIMENTO, Juarez do. **Telecomunicações**. São Paulo: Makron Books, 1992.

HAYKIN, Simon. **Sistemas de Comunicação - Analógicos e Digitais**. 4ª Edição. Editora Bookman.

Bibliografia Complementar:

NETO, Vicente Soares. **Sistemas de Modulação – Uma Visão Sistêmica**. 3ª Edição. São Paulo: Editora Érica. 2012.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. **Princípios de Telecomunicações: Teoria e Prática**. 3ª Edição. São Paulo: Editora Érica. 2005.

NETO, Vicente Soares. **Sistemas de Comunicação - Serviços, Modulação e Meios de Transmissão**. São Paulo: Editora Érica. 2015.

HSU, Hwei P. **Analog and Digital Communications**. 3rd Ed. McGraw Hill.

FRENZEL JR, Louis E. **Fundamentos de Comunicação Eletrônica: Modulação, Demodulação e Recepção**. 3ª Edição. São Paulo: Editora McGraw Hill, 2012.

Nome da Disciplina: Processamento Digital de Sinais	CH: 54	Período: 6º
--	---------------	--------------------

Objetivos: Conhecer as diversas áreas de aplicação do Processamento Digital de Sinais. Estudar, projetar e implementar filtros digitais. Estudar os principais sistemas e as formas de realização de Processamento Digital de Sinais.

Ementa: Sinais e Sistemas Discretos, Sistemas LTI; Discretização de Sinais Analógicos, Transformadas de Fourier e Z; Cálculo da transformada discreta de Fourier, FFT. Projeto de filtros digitais; Método das janelas; Métodos computacionais. Filtros FIR e IIR; Estabilidade. Espectro de potência; Filtros MA; AR e ARMA.

Bibliografia Básica:

LATHI, B. P.. **Sinais e Sistemas Lineares**. Bookman, 2007.

HSU, H. P.. **Teoria e Problemas de Sinais e Sistema**. Bookman, 2004.

MITRA, Sanjit K.. **Digital Signal Processing - A Computer Based Approach**. McGraw-Hill.

Bibliografia Complementar:

OPPENHEIM, Alan V., SCHAFER, Ronald W.. **Discrete-time Signal Processing**. Prentice-Hall, 2009.

PROAKIS, J. G., MANOLAKIS, D. G.. **Digital Signal Processing Using Matlab**. Macmillan Pub. Co., 1999.

DINIZ P. S. R.. **Processamento Digital de Sinais**. Bookman, 2004.

LEIS, John W.. **Digital Signal Processing Using MATLAB for Students and Researchers**. John Wiley, 2011.

HAYES, M. H.. **Processamento Digital de Sinais**. Bookman, 2006.

Nome da Disciplina: Transformadores	CH: 54	Período: 6º
--	---------------	--------------------

Objetivos: Apresentar ao estudante as bases teóricas e práticas de Transformadores de Potência, em especial os trifásicos, utilizados nos sistemas elétricos para fazer a conexão entre os subsistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica aos usuários finais.

Ementa: O Transformador nos Sistemas Elétricos de Potência. Funcionamento a Vazio. Ligações e Conexões Trifásicas. Tensão Induzida e Circuito Equivalente. Ensaio a Vazio. Funcionamento com Carga - Ensaio em Curto-Circuito. Rendimento e Regulação de transformadores. Polaridade e Defasamento Angular de Transformadores Trifásicos. Paralelismo de transformadores. Autotransformadores.

Bibliografia Básica:

FITZGERALD, A. E. et al. **Máquinas elétricas:** com introdução à eletrônica de potência. São Paulo: Bookman, 2006.

DEL TORO, Vicent. **Fundamentos de máquinas elétricas.** Rio de Janeiro: LTC, 2009.

KOSOW, Irving. **Máquinas elétricas e transformadores.** São Paulo: Globo, 2005.

Bibliografia Complementar:

OLIVEIRA, J. C., Cogo, J. R., de Abreu, J. P. G.. **Transformadores Teoria e Ensaio.** São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1983.

SIMONE, G. A. - **Transformadores** – Teoria e Exercício – São Paulo: Editora Érica, 2001.

JORDÃO, R. G. – **Transformadores** – São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2002.

BIM, Edson. **Máquinas elétricas e acionamentos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

MARTIGNONI, A.. **Transformadores.** Porto Alegre: Editora Globo, 1979.

Nome da Disciplina: Sistemas de Radioenlace	CH: 54	Período: 6º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Capacitar o aluno compreender os diversos mecanismos de propagação das ondas eletromagnéticas aplicadas à telecomunicações. Conhecer o princípio de operação de rádio enlaces. Planejar e projetar sistemas de radioenlace.

Ementa: Sistemas terrestres: componentes, planejamento, análise de desempenho e dimensionamento de enlaces. Sistemas por satélites: órbitas, tipos de satélites, análise de desempenho e dimensionamento de enlaces. Projeto de radioenlace.

Bibliografia Básica:

MIYOSHI, E.M. e SANCHES, C.A. **Projetos de Sistemas de Rádio.** São Paulo. Ed. Érica.

RIBEIRO, J. A. **Propagação das ondas eletromagnéticas – Princípios e aplicações.** 1ª edição. Editora Érica. São Paulo. 2004.

BEZERRA FILHO, Francisco. **Modulação, Transmissão e Propagação de Ondas de Radio.** São Paulo: Editora Érica. 1980.

Bibliografia Complementar:

COIMBRA, E. T., ALMEIDA, L. M. L. **Curso Básico Rádio Digital Terrestre**. Rio de Janeiro.

GOMES, Geraldo G. R.. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. São Paulo: Érica, 2013.

NETO, Vicente Soares. **Projetos De Telecomunicações: Metodologias, Técnicas E Análises** - Série Eixos. São Paulo: Editora Érica, 2015.

RIBEIRO, José Antônio Justino. **Engenharia de Micro-ondas - Fundamentos e Aplicações**. São Paulo: Editora Érica, 2008.

RIBEIRO, José Antônio Justino. **Engenharia de Antenas – Fundamentos, Projetos e Aplicações**. São Paulo: Editora Érica, 2012.

Nome da Disciplina: Processos Estocásticos	CH: 54	Período: 7º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Familiarizar o aluno com os aspectos formais da Teoria de Processos Estocásticos, enfatizando aqueles referentes à distribuição invariante do processo, além de mostrar a ampla aplicabilidade nos estudos de telecomunicações.

Ementa: Introdução. Classificação e parâmetros dos processos estocásticos. Processamento de sinais aleatórios. Introdução às cadeias de Markov e à teoria de filas.

Bibliografia Básica:

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. **Probabilidade e Processos Estocásticos**. Editora Érica. São Paulo.

ALBUQUERQUE, José P. de A. e. **Probabilidade, Variáveis Aleatórias e Processos Estocásticos**. Interciência, 2008.

WONG, E.; HAJEK, B.; **Stochastic Processes In Engineering Systems**. New York: Springer Verlag, 2011.

Bibliografia Complementar:

MAGALHÃES, Marcos Nascimento. **Probabilidade e Variáveis aleatórias**. EDUSP, 2011.

STONE, Charles J.; HOEL, Paul G.; PORT, Sidney C.. **Introduction to Stochastic Processes**. Waveland Press INC, 1987.

DURRET, Richard. **Essentials of Stochastic Processes**. New York: Springer Verlang, 2014.

CINLAR, Erhan. **Introduction to Stochastic Processes**. Cover Publications, 2013.

WAYMIRE, Edward C.; BHATTACHARYA, R.. **Stochastic Process With Applications**. John Wiley Professional, 1990.

Nome da Disciplina: Máquinas Elétricas	CH: 81	Período: 7º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Ao final do curso pretende-se que os alunos possam ser capazes de utilizar as normas vigentes relativas às máquinas elétricas, tendo condições de realizar análises do comportamento elétrico e mecânico, bem como suas aplicações na indústria e no sistema elétrico.

Ementa: As máquinas elétricas girantes e suas aplicações. Motores de indução trifásicos e monofásicos, máquinas síncronas, máquinas de corrente contínua.

Bibliografia Básica:

Del TORO, V.. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

KOSOW, Irving. **Máquinas elétricas e transformadores**. São Paulo: Globo, 2005.

FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY JR., Charles; UMANS, Stephen. **Máquinas elétricas**: com introdução à eletrônica de potência. São Paulo: Bookman, 2006.

Bibliografia Complementar:

CHAPMAN, Stephen J.. **Fundamentos de Máquinas Elétricas**. McGraw Hill – Artmed, 2013.

CARVALHO, Geraldo de. **Máquinas Elétricas – Teoria e Ensaios**. Editora Érica, 2014.

BOFFI, L.V. et al., **Conversão Eletromecânica de Energia**, Edgard Blücher Ltda, EDUSP, 1977.

FALCONE, G.A., **Eletromecânica**, Edgard Blücher Ltda., 1979.

ALMEIDA, J. L. A.. **Eletrônica industrial**. São Paulo: Editora Érica, 1991.

Nome da Disciplina: Sistema de Comunicação	CH: 54	Período: 7º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Capacitar o aluno a compreender os princípios da teoria da informação, a capacidade de um canal de comunicação e os diversos tipos de códigos.

Ementa: Introdução à teoria da informação. Medida de informação de Shannon. Capacidade de Canal. Códigos lineares de bloco binários e não binários. Códigos convolucionais. Entrelaçamento e códigos concatenados. Introdução aos códigos turbo. Modulação codificada.

Bibliografia Básica:

HAYKIN, Simon. **Sistemas de Comunicação – Analógicos e Digitais**. Bookman Companhia Ed. 2004.

LATHI, Bhagwandas P.. **Sistemas de Comunicação Analógicos e Digitais**. LTC, 2012.

WICKER.S.

Error Control Systems for Digital Communication and Storage. Prentice-Hall, 1995.

Bibliografia Complementar:

SKLAR.B. **Digital Communications: Fundamentals and Applications**. Prentice-Hall, 1988.

PROAKIS.J. **Digital Communications**. McGraw-Hill, 1995.

HAYKIN, Simon; MOHER, Michael. **Introdução aos Sistemas de Comunicação**. Bookman Companhia Ed. 2008.

COUCH, Leon W.. **Digital and Analog Communications Systems**. Prentice Hall, 2006.

RODEN, Martin. **Introduction to Communication Theory**. Pergamon, 2014.

Nome da Disciplina: Fenômenos de Transporte	CH: 54	Período: 7º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Auxiliar o aluno a desenvolver um modo ordenado de resolver problemas práticos, fazendo-o compreender os princípios físicos da mecânica dos fluídos e Transferência de Calor.

Ementa: Mecânica dos Fluidos: Estática dos fluidos, pressão, manometria, forças em corpos submersos, empuxo, dinâmica dos fluidos, formulação integral, formulação diferencial, escoamentos laminares e turbulentos em dutos. Transferência de Calor: noções de condução, convecção e radiação, condução e convecção unidimensional, equivalência elétrica para a transferência de calor.

Bibliografia Básica:

SISSOM, Leighton E.. **Fenômenos de Transporte**. Rio de Janeiro: LTC.

INCROPERA, F. P.; WITT, D. P.. de. **Fundamentos de Transferência de Calor e Massa**. LTC, 2006.

BRUNETTI, F. **Mecânica dos Fluidos**. Pearson, 2009.

Bibliografia Complementar:

FOX, McDonald. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. LTC, 2010.

BIRD, Byron. **Fenômenos de Transporte**. São Paulo: LTC.

ROMA, W.; LOPES, N.. **Fenômenos de Transporte para Engenharia**. Rima, 2003.

CANEDO. Eduardo Luis. **Fenômenos de Transporte**. Rima, 2003.

MUNSON, Bruce R. **Fundamentos da Mecânica dos Fluidos**. São Paulo: Edgard Blücher.

Nome da Disciplina: Comutação Telefônica e Multiplexação	CH: 81	Período: 7º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Capacitar o aluno a compreender e utilizar os diversos tipos de comutação telefônica e Apresentar fundamentos de comunicação digital e multiplexação digital.

Ementa: Necessidade e Conceitos de Comutação. Central de Comutação Telefônica. Tipos de Centrais de Comutação. Sinalização Telefônica. Rede Inteligente. Rede Digital de Serviços Integrados. Tecnologias de Centrais Telefônicas Privativas. Convergência Tecnológica. Rede de Gerência de Telecomunicações. Conceitos e Métodos de Multiplexação. Multiplexação PCM, PDH e SDH. Codificação de Linha.

Bibliografia Básica:

JESZENSKY, Paul Jean Etienne. **Sistemas Telefônicos**. Barueri-SP. :Editora Manole, 2004.

SOARES NETO, Vicente; GAMBOJI NETO, Jarbas. **Telecomunicações – Redes de Alta Velocidade – Sistema PDH e SDH**. São Paulo: Editora Érica.

SOARES NETO, Vicente. **Tecnologia de Centrais Telefônicas**. São Paulo: Editora Érica.

Bibliografia Complementar:

ALENCAR, Marcelo S. **Telefonia Celular Digital**. São Paulo: Editora Érica.

HAYKIN, Simon. **Sistemas de Comunicação**: analógicos e digitais. Porto Alegre: Editora Bookman, 2004.

HELVOORT, Huub Van. **Next Generation SDH/SONET**: Evolution or Revolution? Editora John Wiley & Sons, 2006.

CARVALHO, Rogério Muniz. **Comunicações Analógicas e Digitais**. Editora LTC, 2010.

GUIMARAES, Dayan Adionel; SOUZA, Rauley Adriano Amaral de. **Transmissão Digital - Princípios e Aplicações**. Editora Érica. 2014.

Nome da Disciplina: Comunicações Móveis	CH: 27	Período: 7º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Apresentar os diversos tipos e tecnologia de comunicações móveis. Conhecer as necessidades e aplicações das redes de acesso sem fio móvel. Compreender os protocolos e sinalizações utilizadas pelas redes de acesso sem fio móvel. Conhecer as diversas técnicas de acesso a estas redes. Conhecer os equipamentos e as novas tecnologias que se apresentam.

Ementa: Sistemas celulares. Definições Básicas. Tipos e Modelos de Redes Móveis. Alocação de Espectro. Gerencia de Mobilidade. Padrões e sistemas de comunicações móveis. Tecnologias de Acesso (FDMA, TDMA, CDMA e SDMA). Telefonia Móvel Celular e Sistema Móvel Pessoal (Sistemas de 1ª, 2ª, 3ª e 4ª geração). Dimensionamento de sistemas celulares. Planejamento e predição de cobertura. Análise e predição de tráfego. Novas Tecnologias: SMS, WAP, GPRS, EDGE, UMTS, IEEE-802.11, IEEE-802.16 e IEEE-802.20.

Bibliografia Básica:

HAYKIN, S. **Sistemas de Comunicação**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

SOARES NETO, Vicente. **Sistema Móvel e Telefonia Celular**. São Paulo: Érica, 1991.

BERNAL, Paulo S. Milano. **Comunicações Móveis**: tecnologia e aplicações. São Paulo: Érica.

Bibliografia Complementar:

RAPPAROT, Theodore S.. **Comunicação Sem Fio**: princípios e práticas. São Paulo: Person.

INIEWSKI, Krzysztof. **Emerging Wireless Technologies**. Taylor Print on Dema, 2007.

SAMPEI, Seiichi, et. Al.. **Wireless Communication Technologies**. Kluwer Academic, 2000.

DAVID, Klaus. **Technologies for the Wireless Future**. John Wiley Professional, 2008.

DOBKIN, Daniel M.. **RF & Wireless Technologies**. Elsevier Science, 2007.

Nome da Disciplina: Redes de Alta Velocidade	CH: 54	Período: 8º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Apresentar os diversos tipos de sinais, tráfego, serviços aplicados em redes de alta velocidade.

Ementa: Tipos de Tráfego. Transmissão e Comutação. Integração de Serviços em Redes Digitais de Comunicação. Rede Digital de Serviços Integrados em Faixa Larga RDSI-FE e RDSI-FL. Comutação por pacotes. Redes Frame-Relay e ATM. Redes Ethernet de longo alcance.

Bibliografia Básica:

GASPARINI, Anteu Fabiano L. **Projetos para Redes Metropolitanas e de Longa Distância – MAN, Campus e WAN Backbone Designer**. São Paulo: Editora Érica.

STALLINGS, Willian. **ISDN and Broadband ISDN with Frame Relay and ATM**.

SOARES, Luiz Fernando; SOUZA, Guido Lemos de; COLCHER, Sérgio. **Redes de Computadores: das Lans, Mans e Wans às Redes ATM**. 2ª Edição. São Paulo: Editora Campus, 1995.

Bibliografia Complementar:

GASPARINI, Anteu Fabiano L. **A Infraestrutura de LANs, Disponibilidade e Performance**. São Paulo: Editora Érica.

SOARES NETO, Vicente. **Telecomunicações - Redes de Alta Velocidade – Cabeamento Estruturado**. São Paulo: Editora Érica.

ENNE, Antônio José Figueiredo. **Frame Relay - Redes Protocolos e Serviços**. Rio de Janeiro: Editora Axcel Books, 1998.

LIMA, Wirth Almir Junior. **Redes Digitais de Serviços – RDSI / ISDN**. Editora Book Express, 1999.

HALABI, Sam. **Metro Ethernet**. Editora Cisco Press, 2007.

Nome da Disciplina: Sistemas de Radiodifusão	CH: 27	Período: 8º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Apresentar as novas técnicas e padrões de sistemas de radiodifusão no Brasil: TV digital (SBTVD) e Radio AM/FM Digital.

Ementa: Sinal de vídeo. Transmissão analógica. Técnicas de digitalização e compressão de áudio e vídeo. Padrões de TV digital. Transmissão e difusão de sinais digitais de áudio e vídeo. O Padrão do SBTVD. Radio AM/FM Digital.

Bibliografia Básica:

MEGRICH, Arnaldo. **Televisão Digital - Princípios e Técnicas**. Editora Érica. São Paulo.

ROSS, Júlio. **Televisão Analógica e Digital**. Editora Antenna Edições Técnicas Hemu. 2007.

HOEG, Wolfgang; LAUTERBACH, Thomas. **Digital Audio Broadcasting: Principles and Applications of Digital Radio**. 3rd Edition. Willey. 2008.

Bibliografia Complementar:

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. **Televisão Digital**. Editora Érica. São Paulo.

GUIMARÃES, Dayan Adionel; SOUZA, Rausley Adriano Amaral de. **Transmissão Digital: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Editora Érica. 2012.

BASTOS, Arilson; FERNANDES Sérgio L. **Televisão Digital**. Rio de Janeiro: A. Bastos, 2004.

MAGNONI, Antonio Francisco; CARVALHO, Juliano Maurício de. **O Novo Rádio: Cenários da Radiodifusão na Era Digital**. Editora Senac, 2010.

PORTAL, ANATEL. **Serviços de Radiodifusão**. Disponível em [http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalPaginaEspecial.do?acao=&codItemCanal=1218&codigoVisao=\\$visao.codigo&nomeVisao=\\$visao.descricao&nomeCanal=Radiodifus%E3o&nomeltemCanal=Servi%E7os%20de%20radiodifus%E3o&codCanal=285](http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalPaginaEspecial.do?acao=&codItemCanal=1218&codigoVisao=$visao.codigo&nomeVisao=$visao.descricao&nomeCanal=Radiodifus%E3o&nomeltemCanal=Servi%E7os%20de%20radiodifus%E3o&codCanal=285). Acessado em 01/10/2015.

Nome da Disciplina: Sistemas Inteligentes
--

CH: 54

Período: 8º

Objetivo: Apresentar técnicas de projeto para a engenharia, redes neurais artificiais e lógica fuzzy, que se originam de pesquisas na área de inteligência artificial. Investigar o emprego de abordagens das áreas de inteligência artificial e modelagem de dados para a construção de sistemas que podem ser naturalmente representados como entidades autônomas cooperantes.

Ementa: Inteligência Artificial. Sistemas Inteligentes. Engenharia do Conhecimento. Estruturas e Dinâmicas de Redes Neurais Artificiais. Sinais e Funções de Ativação. Algoritmos e Estratégias de Aprendizado. Implementações de Redes Neurais. Perceptron Multimarcas. Redes de Hopfield. ADALINE e MADALINE – Aprendizado Adaptativo. Redes Neurais de Base Radial; LVQ – Learning Vector Quantization. Mapas Auto-Organizáveis de Kohonen. Lógica Fuzzy e Sistemas Fuzzy. Inferência Fuzzy. Sistemas Neuro-Fuzzy (ANFIS).

Bibliografia Básica:

HAYKIN, S.: **Redes Neurais - Princípios e Prática**. 2a Edição, Bookman.

NASCIMENTO Jr. C.L.; YONEYAMA, T.: **Inteligência Artificial em Controle e Automação**. Edgard Blücher.

SHAW, I. S., SIMÕES, M. G.: **Controle e Modelagem Fuzzy**. Edgard Blücher, São Paulo.

Bibliografia Complementar:

LOESCH, C.; SARI, S.: **Redes Neurais Artificiais – Fundamentos e Modelos**. Editora da FURB.

KOVÁCS, Z.L.: **Redes Neurais Artificiais – Fundamentos e Aplicações**. Edição Acadêmica.

RUSSELL, Stuart J. e NORVIG, P. **Inteligência artificial**. Editora: CAMPUS. 2004.

LUGER, George F. **Inteligência artificial**. 4. Ed. Porto Alegre: Bookman Editora. 2004.

VON ALTROCK, C. – **Fuzzy Logic and Neuro Fuzzy Applications**, Prentice Hall, New Jersey

Nome da Disciplina: Subestações
--

CH: 54

Período: 8º

Objetivo: Fornecer conceitos referentes aos arranjos típicos dos barramentos de subestações de alta e média tensão. Apresentar as características construtivas e operacionais dos equipamentos e acessórios típicos de subestações de alta tensão, incluindo os procedimentos operacionais de subestações. Fornecer conceitos referentes à análise e projeto de *layout* e

cálculo da malha de aterramento de subestações.

Ementa: Classificação das subestações; diagramas; arranjos de barramento; *layout* de subestações; subestações industriais; subestações de concessionárias; malha de terra e aterramento; equipamentos e acessórios; estruturas externas; serviços auxiliares de subestações; noções de operação de subestações; projetos de subestações.

Bibliografia Básica:

PEIXOTO, G.. **Fundamentos de Subestações de Alta Tensão**. Alstom Brasil, 2002.

BARROS, B. F.; GEDRA, R. L.. **Cabine Primária: Subestações de Alta Tensão de Consumidor**. São Paulo: Érica, 2010. 192 p.

MAMEDE FILHO, J.. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

Bibliografia Complementar:

KINDERMANN, G.; CAMPAGNOLO, J. M.. **Aterramento Elétrico**. Sagra, 1991.

MEDEIROS FILHO, S.. **Medição de Energia Elétrica**. LTC, 1997.

MAMEDE FILHO, J.. **Manual de Equipamentos Elétricos**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

GOMES, D.S.F., MACEDO, F.F., GUILLIOD, S.M.. **Aterramento e Proteção Contra Sobtensões em Sistemas Aéreos de Distribuição**, EDUFF, 1990.

NISKIER, Júlio. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Nome da Disciplina: Técnicas de Redução de Ruídos	CH: 27	Período: 8º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Capacitar o aluno a entender Compatibilidade Eletromagnética e projetar sistemas utilizando técnicas para redução de ruídos.

Ementa: Conceitos Fundamentais aplicados a Compatibilidade Eletromagnética. Normas em Compatibilidade Eletromagnética (FCC e CISPR). Medições de campos radiados e conduzidos. Linhas de transmissão em regime transitório e permanente, soluções no domínio do tempo e da frequência. Análise de componentes não ideais. Interferências eletromagnéticas conduzidas e emitidas entre sistemas de telecomunicações. Análise da blindagem eletromagnética em altas e baixas frequências.

Bibliografia Básica:

OTT, Henry W. **Noise Reduction Techniques in Electronic Systems**. Editora Wiley-Interscience. 1988.

BENESTY, Jacob; CHEIN, Jingdong. **Optimal Time-Domain Noise Reduction Filters**. Springer, 2015.

SURHONE, Lambert M.; et. al. **Noise Reduction**. Betascript Pub, 2010.

Bibliografia Complementar:

OTT, Henry W. **Electromagnetic Compatibility Engineering**. Editora John Wiley & Sons, Inc. 2009.

DELILLO, Don. **Ruído Branco**. Companhia das Letras, 1987.

SILVER, Nate. **O Sinal e o Ruído**. Intrínseca, 2013.

ETTEN, Wim C. Van. **Introduction to Random Signals and Noise**. John Wiley Professional, 2005.

MORRISON, Ralph. **Noise and Other Interfering Signals**. John Wiley Professional, 1991.

Nome da Disciplina: Instalações Elétricas Prediais	CH: 54	Período: 8º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Capacitar o estudante do curso de engenharia elétrica a aplicar definições, conceitos e práticas na aplicação dos equipamentos de instalações elétricas prediais explorando suas funções aumentando a produtividade e a qualidade. O aluno deverá ser capaz de determinar analisar e interpretar o comportamento de diagramas ou esquemas elétricos de instalações elétricas prediais.

Ementa: Fundamentos de Luminotécnica, Determinação da Capacidade dos Pontos de Consumo de Energia Elétrica, Divisão da Instalação em Circuitos de Iluminação e Força, Dimensionamento de Condutores de Circuitos Terminais, Dimensionamento da Proteção de Circuitos Terminais, Elaboração do Quadro de Cargas, dos Diagramas Unifilar e Trifilar e da Lista do Material, Aterramento Elétrico, Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA). Execução Completa de Projeto de Instalação Elétrica Predial.

Bibliografia Básica:

COTRIM, Ademaro A. M. B.. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

CREDER, Hélio. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

CAVALIN, Geraldo. **Instalações Elétricas Prediais**. São Paulo: Érica, 2010.

Bibliografia Complementar:

LIMA FILHO, D. L.. **Projetos de Instalações Elétricas Prediais: Estude e Use**. São Paulo: Érica.

NISKIER, J.. **Instalações Elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

NEGRISOLI, M. E. M.. **Instalações Elétricas: Projetos Prediais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.

NERY, N.. **Instalações Elétricas: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Érica, 2012.

CRUZ, E. C. A.; ANICETO, L. A.. **Instalações Elétricas: Fundamentos, Prática e Projetos em Instalações Residenciais e Comerciais**. São Paulo: Érica, 2011.

Nome da Disciplina: Comunicações Ópticas	CH: 54	Período: 8º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Dar noções dos problemas relacionados com a área emergente das redes ópticas transparentes ou redes totalmente ópticas. Conhecer as aplicações das redes de comunicações ópticas. Estudar o funcionamento dos dispositivos envolvidos em cada parte do sistema, com ênfase para sistemas de comunicações ópticas. Apresentar o estágio atual de desenvolvimento dos sistemas utilizando fibras ópticas.

Ementa: Introdução às Comunicações Ópticas. Teoria da Óptica Geométrica. Caracterização de Fibra óptica. Classificação das Fibras Ópticas. Propagação de Luz em Fibras Ópticas. Conexões em Fibras Ópticas. Dispositivos Optoeletrônicos Semicondutores (Fontes e Detectores Ópticos). Receptores Ópticos. Sistemas de Comunicações Ópticas. Componentes Ópticos Passivos. Amplificadores Ópticos. Técnicas de Multiplexação Óptica (WDM e DWDM). Dimensionamento de Enlaces Ópticos.

Bibliografia Básica:

RIBEIRO, Jose Antonio Justino. **Comunicações Ópticas**. São Paulo: Érica.

GIOZZA, William Ferreira. **Fibras Ópticas: Tecnologia e Projeto de Sistemas**. São Paulo: Makron Books, 1991.

HECHY, Jeff. **Entendendo Fibras Ópticas**. Rio de Janeiro: Berkeley, 1993.

Bibliografia Complementar:

SILVA JR, Denizard Nunes da. **Fibras Ópticas**.

LIMA JUNIOR, Almir Wirth. **Fibras Ópticas: Curso Básico de Comunicação**. São Paulo: Hemus, 1994.

KEISER, Gerd. **Comunicações por Fibras Ópticas**. Bookman Companhia Ed., 2014.

RIBEIRO, José Antônio Justino. **Comunicações Ópticas**. Érica, 2011.

Kaminow, Ivan P.; DECUSATIS, Casimer. **The Optical Communications Reference**. Academic Press, 2009.

Nome da Disciplina: Segurança do Trabalho	CH: 27	Período: 8º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Preparar e capacitar o aluno para trabalhar em segurança e compreender os riscos inerentes de sua profissão.

Ementa: Interligação entre as várias engenharias e a engenharia de segurança do trabalho. Legislação. Organização da Área SSST. Acidente de trabalho e acidente de trajeto. Doenças profissionais e doenças do trabalho. Comunicação e treinamento. Normalização – NRs. Riscos profissionais: avaliação e controle. Ergonomia. Outros Assuntos em Segurança e Higiene do Trabalho.

Bibliografia Básica:

ZOCCO, Álvaro. Política de Segurança e Saúde no Trabalho. São Paulo: LTR.

ATLAS - Manuais de Legislação Atlas. **Segurança e medicina do trabalho**. 48.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

POPLOW, Luiz Amilton. **Segurança do Trabalho**. Curitiba: Base Editorial.

Bibliografia Complementar:

DELA COLETA, José Augusto. **Acidentes de trabalho**. São Paulo: Atlas, 1989.

MELO, Márcio dos Santos. **Livro da CIPA: Manual de Segurança e Saúde do Trabalho**. São Paulo: Fundacentro, 1997.

TESH, Nilson. **Segurança no Trabalho**. Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1979.

SEKI, Clovis Toiti. **Manual de Primeiros Socorros nos Acidentes de Trabalho**. São Paulo: Fundacentro, 1993.

SARAIVA S.A. LIVREIROS EDITORES. **Segurança e Medicina do Trabalho**. Saraiva Editora, 2015.

Nome da Disciplina: Instalações Industriais	CH: 54	Período: 9º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Capacitar o aluno a projetar, fiscalizar e executar instalações elétricas industriais, inclusive instalações especiais e realizar sua manutenção. Capacitar o aluno a planejar uma instalação elétrica compatível com as necessidades futuras de funcionamento e manutenção.

Ementa: Considerações Gerais; levantamento de carga; sistemas de distribuição de energia elétrica em industriais; tensão em instalações industriais; curto circuito em instalações; dimensionamento e proteção de circuitos e alimentadores; seleção de equipamentos para manobra e proteção de motores elétricos; proteção das instalações elétricas industriais; fator de potência em instalações elétricas; proteção contra surtos; conceitos de compatibilidade eletromagnética; grupo motor gerador; instalações em áreas classificadas; estudo de coordenação e seletividade; projeto elétrico industrial; manutenção industrial; atividades práticas.

Bibliografia Básica:

MAMEDE FILHO, J.. **Instalações Elétricas Industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

COTRIM, A. A. M. B.. **Instalações Elétricas**. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

MAMEDE FILHO, J.. **Manual de Equipamentos Elétricos**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Bibliografia Complementar:

CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 428 p.

BARROS, B. F.; GEDRA, R. L.. **Cabine Primária: Subestações de Alta Tensão de Consumidor**. São Paulo: Érica, 2010.

CAVALIN, G. e CERVELIN, S.. **Instalações Elétricas Prediais**. Editora Érica. 1998.

NISKIER, J.. **Instalações elétricas**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

NERY, N.. **Instalações Elétricas: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Érica, 2012.

Nome da Disciplina: Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	CH: 54	Período: 9º
---	---------------	--------------------

Objetivo: A disciplina tem como objetivo apresentar ao estudante os aspectos relacionados à transmissão e distribuição de energia elétrica. Capacitar o aluno a resolver problemas pertinentes aos sistemas de transmissão e distribuição de energia; Selecionar assuntos/conteúdos que estejam relacionados e interligados com os fundamentos básicos dos dispositivos empregados nas redes de transmissão e distribuição de energia.

Ementa: Transmissão de Energia Elétrica - Parâmetros característicos de linhas de transmissão; Estudos de linhas de transmissão curtas, médias e longas; Noções de ondas viajantes; Materiais empregados em linhas de transmissão; Rendimento e regulação de tensão em linhas de transmissão; Compensação de reativos em linhas de transmissão. Equipamentos

e Materiais utilizados em redes de distribuição aérea convencional e compacta; Tipos e topologias de linhas de distribuição; Fator de carga; Fator de Demanda; Indicadores de Desempenho (DEC, FEC); Queda de tensão; Proteção dos Sistemas Aéreos de distribuição; Noções de Confiabilidade na Distribuição; Subestações de Distribuição; Eletrificação Rural.

Bibliografia Básica:

CAMARGO, C. C. B.. **Transmissão de Energia Elétrica**. Ed. da UFSC, 2009.

KAGAN, N. ET AL.. **Introdução a Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica**. Ed. Edgard Blücher. 1ª Edição, 2005.

FUCHS, R. D.. **Transmissão de Energia Elétrica** - Vols. 1 e 2 , Ed. LTC / EFEI, 1977.

Bibliografia Complementar:

STEVENSON, W.. **Elementos de Análise de Sistemas de Potência**. Ed. McGraw-Hill, 1986.

ELGERD, O.. **Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Elétrica**. Ed. McGraw-Hill. 1976.

MONTICELLI, A.; GARCIA, A.. **Introdução a Sistemas de Energia Elétrica**. Ed. da Unicamp. 1990.

GÖNEN, T.. **Electric Power Distribution System Engineering**, McGraw-Hill – 1986.

GIGUER, S.. **Proteção de Sistemas de Distribuição**. Porto Alegre: Editora Sagra, 1988.

Nome da Disciplina: Ciência do Ambiente	CH: 27	Período: 9º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Domínio dos conhecimentos básicos sobre o meio ambiente. Desenvolver a consciência da responsabilidade socioambiental. Utilizar racionalmente os recursos naturais. Reconhecer a importância da reciclagem de material e da utilização de fontes alternativas de energia dentro de um contexto de crescimento populacional. Compreender a estrutura do mundo físico e os efeitos decorrentes da atividade humana na sua estabilidade. Conhecer as técnicas de tratamento de efluentes líquidos e de controle das emissões gasosas, bem como de exigências legais concernentes às qualidades dos efluentes, do meio aquático e do ar.

Ementa: História natural do planeta Terra e o lugar ocupado pelo Homo Sapiens. Biosfera e seu equilíbrio. O modo de produção capitalista e os impactos sobre o meio ambiente. Principais problemas socioambientais da sociedade contemporânea, instrumentos legais para enfrentamento e técnicas disponíveis ao engenheiro para uso. Efeitos da tecnologia sobre o equilíbrio ecológico e a preservação dos recursos naturais. Fundamentos e aplicabilidade da sustentabilidade no exercício profissional da engenharia.

Bibliografia Básica:

DIAS, Genebaldo Freire. **Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana**. São Paulo: Gaia, 2002.

BRAGA, Benedito. **Introdução a Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall. 2007.

ODUM, Eugene P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

Bibliografia Complementar:

ANTUNES, Bessa. **Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

GRINSPUN, Mírian (org). **Educação Tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo, Cortez, 2006.

GORE, AL. **Uma verdade inconveniente**. Barueri: Manole, 2008.

LIMA Filho D. L. **Pedagogia da Fábrica: as relações de produção e a educação do trabalhador**. São Paulo, Cortez, 2011.

PHILIPPI, Arlindo Jr. (org). **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri: SP, Manole, 2004.

TRIGUEIRO, André (org). **Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental em suas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

TRIGUEIRO André. **Mundo Sustentável: Abrindo Espaço na mídia para um planeta sustentável**. São Paulo, Globo, 2005.

Nome da Disciplina: Optativa I	CH: 27	Período: 9º
---------------------------------------	---------------	--------------------

Disciplina ou conjunto de disciplinas perfazendo um total mínimo de 27 horas/aula. A descrição das disciplinas optativas encontra-se após a descrição da grade.

Nome da Disciplina: Segurança da Informação	CH: 54	Período: 9º
--	---------------	--------------------

Objetivo: Capacitar o aluno para compreender os diversos tipos de ataques e defesa à integridade das informações em meios eletrônicos. Conhecer segurança física e lógica de rede de comunicação. Conhecer como detectar invasão e recuperar informação em meios eletrônicos.

Ementa: Conceitos básicos. Segurança física. O fator humano. Criptografia. Segurança da informação armazenada. Redundância. Espelhamento. Protocolos seguros Segurança na Internet. Auditoria e monitoração de sistemas seguros. Sistemas de monitoramento. Recuperação da informação. Conceitos de Segurança (Forma e Direito de Acesso; Certificação; Criptografia e Vírus). Segurança da Informação em Trânsito (Criptografia; Autenticação; Certificação; Meios Físicos Seguros).

Bibliografia Básica:

STALLINGS, Willian. **Criptografia e Segurança de Redes**. São Paulo: Editora Prentice Hall, 2008.

Norma ABNT ISO/IEC 27001:2013.

Norma ABNT ISO/IEC 27002:2013.

Bibliografia Complementar:

CARUSO, Carlos A. A.. **Segurança em Informática e Informações**. São Paulo: Editora SENAC.

KIM, David. **Fundamentos de Segurança de Sistemas de Informação**. LTC, 2014.

FONTES, Edison. **Segurança da Informação**. Saraiva Editora, 2005.

BERMAN ASSOCIATES. **Foundations of Information Security Based on ISO27**. BERNAN ASSOCIATES, 2010.

PINHEIRO, José Maurício. **Biometria nos Sistemas Computacionais**: Você é sua Senha. Ciência Moderna, 2008.

Nome da Disciplina: Trabalho de Conclusão de curso I	CH: 54	Período: 9º
---	---------------	--------------------

Objetivo: O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é obrigatório para os cursos de graduação do IFG, sendo pré-requisito para a aprovação final do aluno e obtenção do diploma. O TCC tem como objetivo geral promover a integralização dos conteúdos das disciplinas ministradas no Curso.

Para o curso de Engenharia Elétrica do IFG, a realização do trabalho de Conclusão de Curso tem ainda como objetivos:

- e) Desenvolver e estimular a atuação do aluno no que diz respeito à pesquisa, desenvolvimento tecnológico e trabalho em equipe;
- f) Motivar o aluno concluinte do Curso para a continuidade de estudo a um nível de pós-graduação quer seja: especialização, mestrado e doutorado;
- g) Avaliar o nível de aprendizado e formação adquirido pelo aluno concluinte;
- h) Elaborar um documento final como resultado de um trabalho de pesquisa teórico e/ou prático, escrito de acordo com normas técnicas e que apresente contribuições para o desenvolvimento do ensino na Instituição.

Ementa: Levantamento bibliográfico do tema proposto; definição da estratégia e os objetivos do trabalho a ser desenvolvido; estabelecimento uma estrutura e cronograma para o trabalho a ser desenvolvido; início, caso existam, dos procedimentos práticos ou de simulação.

Bibliografia:

- Definida pelo tema proposto para o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão do Curso.

Nome da Disciplina: Sistemas de Controle I	CH: 54	Período: 9º
---	---------------	--------------------

Objetivo: Conhecer, diferenciar e caracterizar as técnicas de análise e projeto de sistemas de controle; analisar o comportamento dinâmico de sistemas físicos no domínio do tempo, verificar estabilidade, erro de regime e condições de modelar, simular, compensar e projetar um sistema de controle básico.

Ementa: Introdução aos sistemas de controle: histórico, exemplo e projeto. Modelos matemáticos de sistemas de controle. Função de transferência. Diagrama de blocos. Diagrama de fluxo de sinal. Análise de resposta transitória e de regime estacionário. Estabilidade absoluta e estabilidade relativa de sistemas de controle. Análise e projeto de sistemas de controle pelo método do lugar das raízes.

Bibliografia Básica:

DORF, R.C.; BISHOP, R.H.. **Sistemas de controle modernos**. LTC, 2009.

OGATA, K.; **Engenharia de controle moderno**. Pearson Prentice Hall, 2003.

NISE, N.S.. **Engenharia de sistemas de controle**. LTC, 2009.

Bibliografia Complementar:

BAZANELLA, A. S.; DA SILVA JUNIOR, J. M. G Del TORO, V.. **Sistemas de controle - princípios e métodos de projeto**. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

CARVALHO, J.L.M.; **Sistemas de controle automático**. LTC, 2000.

CAMPOS, M.C.M.M.; TEIXEIRA, H.C.G.. **Controles típicos de equipamentos e processos industriais**. Edgar Blücher, 2010.

HEMERLY, E.M.; **Controle por computador de sistemas dinâmicos**. Edgar Blücher, 2000.

BOLTON, William. **Engenharia de controle**. São Paulo: Editora MAKRON Books do Brasil, 1995.

Nome da Disciplina: Optativa II	CH: 27	Período: 9º
--	---------------	--------------------

Disciplina ou conjunto de disciplinas perfazendo um total mínimo de 27 horas/aula. A descrição das disciplinas optativas encontra-se após a descrição da grade.

Nome da Disciplina: Projeto de Redes Lógicas	CH: 27	Período: 10º
---	---------------	---------------------

Objetivo: Capacitar o aluno a trabalhar com infraestrutura de redes telefônicas e lógicas Interna e Externas. Projetar, projetar e instalar redes telefônicas e lógica externa e interna. Conhecer e aplicar as diversas normas que trata de redes físicas e suas infraestruturas.

Ementa: Rede Telefônica Externa. Cabos Telefônicos. Acessórios para Rede Telefônica Externa. Tipos de Defeitos em Rede Telefônica. Rede Interna Predial Comercial e Residencial. Acessórios para Rede Telefônica Interna. Cabeamento para Redes Industriais. Cabeamento Estruturado. Normas para Cabeamento. Planejamento e Projeto de uma Instalação Elétrica para redes de telecomunicações. Componentes de uma Instalação. Pontos de Tomadas. Diagrama Unifilar. Dimensionamento dos Dutos e Condutores. Dimensionamento de Proteção. Aterramento.

Bibliografia Básica:

GASPARINI, Anteu Fabiano L. **A Infraestrutura de LANs, Disponibilidade e Performance**. São Paulo: Editora Érica.

SOARES NETO, Vicente. **Telecomunicações - Redes de Alta Velocidade – Cabeamento Estruturado**. São Paulo: Editora Érica.

GASPARINI, Anteu Fabiano L. **Redes Metropolitanas e de Longa Distância – MAN, Campus e WAN Backbone Designer**. Editora Érica. São Paulo.

MARTEL, A., VIEIRA, D. R.; **Análise e projeto de redes logísticas I**. 2ª ed., rev. atual. São Paulo: Saraiva, 2010.

MEDOE, Pedro A.; **Cabeamento de redes na pratica**, São Paulo : Saber.

PINHEIRO, José Maurício dos S.; **Guia completo de cabeamento de redes**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

Bibliografia Complementar:

DODD, Annabel Z. **O Guia Essencial para Telecomunicações. 2ª Edição.** Editora Campus. Rio de Janeiro. 2000;

SOARES NETO, Vicente. **Tecnologia de Centrais Telefônicas.** Editora Érica. São Paulo. 1999;

COELHO, Paulo Eustaquio; **Projetos de redes locais com cabeamento estruturado**, [S.l.]: Panamericana do Brasil.

ALENCAR, Marcelo S. **Telefonia Digital.** Editora Érica, 2004.

Nome da Disciplina: Análise de Desempenho de Redes	CH: 27	Período: 10º
---	---------------	---------------------

Objetivo: Capacitar o aluno a realizar o dimensionamento de sistemas de telecomunicações. Apresentar aos alunos os conceitos e modelos de análise de desempenho e planejamento de capacidade em sistemas de telecomunicações. Ao final do curso pretende-se que os alunos possam: Realizar análises de desempenho em sistemas computacionais em operação a fim de atender as premissas de qualidade de serviço para uma demanda especificada.

Ementa: Introdução a Planejamento de Capacidade e Avaliação de Performance. Metodologia de Planejamento de Capacidade. Técnicas de caracterização de carga de trabalho. Técnicas de caracterização de previsão de carga de trabalho. Modelos de desempenho (Nível de Sistema e Nível de Componentes). Obtenção de Parâmetros de Entrada para Modelos de Desempenho. Calibração e Validação do Modelo de Desempenho. Introdução a Planejamento de Capacidade e Avaliação de Performance.

Bibliografia Básica:

SOARES, L. F. **Modelagem e Simulação Discreta de Sistemas.** Campus, 1992.

ALECRIM, Paulo Dias. **Simulação Computacional para Redes de Computadores.**

MENASCE, A. Daniel; ALMEIDA, Virgílio A.F. **Planejamento de Capacidade para Serviços na web (métricas, modelos e métodos).** Editora Campus: 1a. edição.

KRISHNAMURTHY, B; REXFORD, J. **Redes para a Web.** Ed. Campus, 2001.

TANENBAUM, Andrew. **Redes de Computadores**, 4a Ed. Elsevier, 2003.

Bibliografia Complementar:

JAIN, R. **The Art of Computer Systems Performance Analysis.**

FALBRIARD Claude, A. **Redes Protocolos e Aplicações para Redes de Computadores.** Editora Érica.

BLUM, R. **Network Performance Open Source Toolkit.** Wiley, 2003.

Nome da Disciplina: Redes Industriais	CH: 54	Período: 10º
--	---------------	---------------------

Objetivo: Ao final do curso pretende-se que os alunos possam ser capazes de reconhecer as topologias e arquiteturas das redes industriais; conhecer os principais protocolos industriais utilizados atualmente em redes industriais; projetar uma rede industrial e de lerem e entenderem projetos de redes industriais.

Ementa: Conceitos básicos de redes de comunicação. Modelos de arquiteturas de redes. Topologias de redes industriais. Protocolos industriais de acesso aos meios de comunicação. Redes locais industriais. Barramentos de campo (*field bus*): Protocolos e tendências de padronização.

Bibliografia Básica:

LUGLI, A. B., SANTOS, M. M. D.; **Redes Industriais para Automação Industrial: AS-I, PROFIBUS e PROFINET**. Editora Érica.

LUGLI, A. B., SANTOS, M. M. D.; **Sistemas Fieldbus para Automação Industrial - DeviceNET, CANopen, SDS e Ethernet**. Editora Érica.

ALEXANDRIA, A. R., ALBUQUERQUE, P. U. B. de. **Redes Industriais: aplicações em sistemas digitais de controle distribuído**. Edições Livro Técnico.

Bibliografia Complementar:

THOMAZINI, D., ALBUQUERQUE, P. U. B. de. **Sensores Industriais - Fundamentos e Aplicações**. Editora Érica.

RIPARDO DE ALEXANDRIA, AUZUIR, **Redes Industriais** - 2º edição.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010. 352 p.

KUROSE, James F. **Redes de computadores e a internet: uma abordagem top-down**. 5. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. 614 p.

LOPEZ, R. A. **Sistemas de redes para controle e automação**. Rio de Janeiro: Book Express, 2000.

Nome da Disciplina: Sistemas de Controle II	CH: 54	Período: 10º
--	---------------	---------------------

Objetivo: Fornecer ao estudante de Engenharia de Controle e Automação uma continuação aos temas básicos abordados na disciplina anterior: Sistemas de Controle I. A continuação visa ampliar a visão do aluno e apresentar novas maneiras de se projetar um sistema de controle eficaz. Além disso, o aluno terá contato com técnicas modernas de controle e práticas de projeto para controladores industriais do tipo PID. Funcionar como instrumento para que, ao final da disciplina, o aluno possa compreender o conceito e a importância da resposta em frequência, do diagrama de *Nyquist*, da estabilidade de *Nyquist*, da controlabilidade, da observabilidade e da robustez de sistemas de controle. E a partir desse conhecimento julgar qual a maneira mais apropriada de se projetar um controlador e analisar sua eficácia no processo em questão. Permitir, através de simulações computacionais, que o aluno possa aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina em um ambiente interativo.

Ementa: Análise de sistemas de controle no domínio da frequência. Métodos de construção

dos diagramas de Bode, de Nyquist e de Nichols. Análise da estabilidade de sistemas de controle no domínio da frequência. Margem de ganho. Margem de fase. Projeto de sistemas de controle no domínio da frequência. Controladores PID: ações individuais; ações conjuntas e métodos de sintonia. Análise e projeto de sistemas de controle no espaço de estados. Introdução aos sistemas de controle robustos. Observabilidade e controlabilidade.

Bibliografia Básica:

DORF, R.C.; BISHOP, R.H.. **Sistemas de controle modernos**. LTC, 2009.

OGATA, K.; **Engenharia de controle moderno**. Pearson Prentice Hall, 2003.

NISE, N.S.; **Engenharia de sistemas de controle**. LTC, 2009.

Bibliografia Complementar:

BAZANELLA, A. S.; DA SILVA JUNIOR, J. M. G Del TORO, V.. **Sistemas de controle - princípios e métodos de projeto**. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

CARVALHO, J.L.M.; **Sistemas de controle automático**. LTC, 2000.

CAMPOS, M.C.M.M.; TEIXEIRA, H.C.G.. **Controles típicos de equipamentos e processos industriais**. Edgar Blücher, 2010.

HEMERLY, E.M.; **Controle por computador de sistemas dinâmicos**. Edgar Blücher, 2000.

BOLTON, William. **Engenharia de controle**. São Paulo: Editora MAKRON Books do Brasil, 1995.

Nome da Disciplina: Legislação e Ética	CH: 27	Período: 10º
---	---------------	---------------------

Objetivo: Conhecer os elementos teóricos necessários à compreensão da ética em seus aspectos social, político e organizacional. Conhecimento do Código de Ética Profissional. Dominar os conhecimentos relativos ao exercício profissional de acordo com as determinações legais. Discutir a legislação brasileira que rege o direito de construir.

Ementa: Princípios e fundamentos da ética profissional. A ética e o mundo organizacional. O Código de Ética Profissional. A Engenharia e o mercado de trabalho. Código Civil: direito de propriedade e direito do construir. A legislação federal, estadual e municipal pertinente à engenharia. O sistema CONFEA/CREAS/MÚTUA. Regulamentação do exercício profissional. A atuação do profissional na sociedade – responsabilidade social. Política Nacional de Telecomunicações. Plano Geral de Universalização. Plano Geral de Metas da Qualidade. Plano Geral de Outorgas. Concessão de Serviços Públicos. Regulação e Agências Reguladoras. Regulamento de Serviços de Telecomunicações. Legislação Específica e Fundamentos Básicos do Setor de Telecomunicações Brasileiro. Órgãos Nacionais e Internacionais de Regulação e Padronização em Telecomunicações.

Bibliografia Básica:

MARTÍNEZ A.. **Novo Código Civil Brasileiro**. Lei nº. 10.406 publicada no Diário Oficial em 10 de Janeiro de 2002.

Engenharia, Arquitetura e Agronomia e o Código de Defesa do Consumidor. Brasília: CONFEA, 1991.

FERREL, O. C.; FRAEDERICH, J.; FERREL, L.; **Ética empresarial: dilemas, tomadas de decisões e casos**. São Paulo: Reischmann & Affonso, 2001.

Bibliografia Complementar:

- OLIVEIRA, M.; **Correntes fundamentais da ética contemporânea**. São Paulo: Vozes, 2001.
- SPINOZA, Benedictus de. **Ética**. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- DINIZ, Maria Helena. **Curso de direito civil: teoria das obrigações contratuais e extracontratuais**. 28. ed. São Paulo: Saraiva, 2012. v. 3. 913p.
- REGO, A.; BRAGA J. **Ética para Engenheiros - Desafiando a Síndrome do Vaivém Challenger**: Editora: Lidel. 2010.
- BASTOS, C. R., 1985, **Curso de Direito Administrativo**, Editora Saraiva, 2 a Ed., São Paulo, Brasil.

Nome da Disciplina: Trabalho de Conclusão de curso II	CH: 54	Período: 10º
--	---------------	---------------------

Ementa: Finalização do cronograma das atividades do trabalho proposto; realização da escrita do documento final e preparação para a exposição oral e avaliação do trabalho realizado.

Bibliografia Básica:

- Definida pelo tema proposto para o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão do Curso.

Nome da Disciplina: Análise de Sistemas Elétricos	CH: 54	Período: 10º
--	---------------	---------------------

Objetivo: A disciplina tem como objetivo capacitar o aluno para realizar análise de problemas de curto-circuito e estabilidade de sistemas de potência.

Ementa: Componentes simétricas; Falta trifásica simétrica; Falta assimétrica; Cálculo matricial de curto-circuito; Estabilidade de sistemas de potência; Segurança: critérios e análises de contingências; Dinâmica e transitórios em sistemas de potência.

Bibliografia Básica:

- ROBBA, E. J.. **Introdução a Sistemas Elétricos de Potência: Componentes Simétricas**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000. 484 p.
- MONTICELLI, A. J.; GARCIA, A. V.. **Introdução a Sistemas de Energia Elétrica**. Campinas: Unicamp, 2003. 251 p.
- KAGAN, N.; ROBBA, E. J.; OLIVEIRA, C. C. B.. **Introdução aos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 328 p.

Bibliografia Complementar:

- KAGAN, N.; KAGAN, H.; SCHMIDT, H. P.; OLIVEIRA, C. C. B. **Métodos de Otimização Aplicados a Sistemas Elétricos de Potência**. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 216 p.
- NASCIMENTO, S. L. C. **Introdução ao Cálculo de Curto-Circuito em Sistemas Elétricos Industriais**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 119 p.
- STEVENSON, W. D. **Elementos de Análise de Sistemas de Potência**. 2. ed. McGraw-Hill.

ZANETTA, L. C. **Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

MONTICELLI, A. **Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1983. 164 p.

Nome da Disciplina: Optativa III	CH: 54	Período: 10º
---	---------------	---------------------

Disciplina ou conjunto de disciplinas perfazendo um total mínimo de 54 horas/aula. A descrição das disciplinas optativas encontra-se após a descrição da grade.

Atividades Complementares	CH: 120	Ao longo do Curso
----------------------------------	----------------	--------------------------

Atividades a serem desenvolvidas de acordo com a RESOLUÇÃO Nº 16, de 26 DE DEZEMBRO DE 2011 do IFG.

- ROL DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS:

Nome da Disciplina: Infraestrutura para Sistemas Irradiantes	CH: 27	OPTATIVA
---	---------------	-----------------

Objetivo: Capacitar o aluno a trabalhar com infraestrutura de sistemas irradiantes: torres. Projetar e instalar infraestrutura de sistemas irradiantes com suas proteções elétricas e mecânicas. Conhecer e especificar Container, Prateleiras, Racks e Gabinetes.

Ementa: Dimensionamento dos Dutos e Condutores. Dimensionamento de Proteção. Aterramento. SPDA. Estrutura para Antenas: torres. Tipos de torres. Carga de Vento. Container, Prateleiras, Racks e Gabinetes.

Bibliografia Básica:

MAGALHÃES, Paulo Henrique Vieira. **Modelamento e Detalhamento de Torres Metálicas: Automação do Processo Via Tecnologia CAD**. Editora Com Arte.

NBR 14565 da ABNT (Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada). 2000

NBR 5419 (Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 2001.

Bibliografia Complementar:

PINHEIRO, Antonio Carlos da Fonseca Bragança. **Estruturas Metálicas**. 2ª Edição. Editora Blücher.

ANSI/EIA/TIA 569 A – Norma para edificação dos caminhos e espaços de telecomunicações em edifícios comerciais, Fevereiro de 1998.

ANSI/EIA/TIA 606 A – Norma para administração da infraestrutura de telecomunicações em edifícios comerciais. (Maio/2002)

Nome da Disciplina: Inteligência em Rede Elétrica (Smart Grid)	CH: 54	OPTATIVA
---	---------------	-----------------

Objetivo: Compreender os princípios da tecnologia Smart grid, ou “redes inteligentes”, sistemas de distribuição e de transmissão de energia elétrica dotados de recursos de Tecnologia da Informação (TI), e de automação. Verificando que as Smart grid conseguem responder a várias demandas da sociedade moderna, tanto no que se refere às necessidades energéticas, quanto em relação ao desenvolvimento sustentável.

Ementa: Geração e consumo de energia elétrica, sustentabilidade, fontes alternativas de energia elétrica, controle de consumo de energia, eficiência energética, medidores de energia convencionais e microprocessados, sensores na rede elétrica,

Bibliografia Básica:

TOLEDO, FABIO - **DESVENDANDO AS REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES - SMART GRID HANDBOOK**, Editora BRASPORT.

KAGAN, n. ET AL; **Redes elétricas inteligentes no Brasil: análise de custos e benefícios de um plano nacional de implantação**. Rio de Janeiro: Sinergia: Abradee; Brasília: Aneel, 2013.

BRASIL. ANATEL. Resolução nº 527, de 8 de abril de 2009. Aprova o regulamento sobre condições de uso de radiofrequências por sistemas de banda larga por meio de redes de energia elétrica. Disponível em:
http://www.anatel.gov.br/hotsites/Direito_Telecomunicacoes/TextoIntegral/NOR/res/anatel_20090408_527.pdf . Acesso em: 12 Abr. 2016.

Bibliografia Complementar:

Relatório sobre SMART GRID no Brasil, disponível em:
http://www.mme.gov.br/documents/10584/1256641/Relatxrio_GT_Smart_Grid_Portaria_440-2010.pdf/3661c46c-5f86-4274-b8d7-72d72e7e1157

MME – Ministério de Minas e Energia - Plano Nacional de Eficiência Energética. Premissas e diretrizes básicas na elaboração do plano 2010. Disponível em:
http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/noticias/2010/PNEf_-_Premissas_e_Dir_Basicas.pdf . Acesso em: nov. 2013

Nome da Disciplina: Engenharia Econômica	CH: 54	OPTATIVA
---	---------------	-----------------

Objetivo: Introduzir os conceitos de valor temporal do dinheiro e, baseado nestes conceitos, analisar alternativas de investimentos. Apresentação, Aprofundamento e Discussão de

Técnicas de Engenharia Econômica em condições de certeza. Capacitar os alunos a proceder a análise econômico-financeira de investimentos.

Ementa: Noções de matemática financeira. Relações de Equivalência. Sistemas de Amortização de Dívidas. Correção Monetária, Inflação e Variação Cambial. Conceitos Básicos de Engenharia Econômica. Análise de viabilidade econômica de projetos e de alternativas de investimentos: taxa mínima de atratividade, valor presente líquido, valor anual, taxa interna de retorno, análise incremental. Depreciação e imposto de renda. Escolha entre Alternativas de Investimentos. Análise de sensibilidade. Análise de investimentos sob condições de inflação. Estudo de Caso Prático. Uso de planilha eletrônica Excel.

Bibliografia Básica:

EHRlich, P. J.; **Engenharia Econômica**; Atlas.

TORRES, O. F. F.; **Fundamentos da Engenharia Econômica e Análise Econômica de Projetos**; Thomson.

BRASIL H. G. **Avaliação Moderna de Investimentos**; Qualitymark.

Bibliografia Complementar:

FILHO, N. C. **Análise de Investimentos**; Atlas.

PARK, C. S., SHARP-BETTE, G. P.; **Advanced Engineering Economics**; John Wiley & Sons.

NETO, J. F. C.; **EXCEL para profissionais de Finanças – Manual Prático**; Campus.

ROSS, S. A., WESTERFIELD, R. W., JAFFE J. F.; **Administração Financeira – Corporate Finance**; Atlas.

GALVÃO, A. M.; **Finanças Corporativas – Teoria e Prática Empresarial no Brasil**; Editora Campus.

Nome da Disciplina: Qualidade de Energia	CH: 54	OPTATIVA
---	---------------	-----------------

Objetivo: Capacitar o aluno a analisar sistemas elétricos de tensão alternada e contínua quanto aos aspectos de qualidade de energia.

Ementa: Introdução à qualidade de energia. Problemas de energia associados à tensão, corrente e potência. Tipos de variações e perturbações. Geradores de harmônicas na rede de energia elétrica. Normas para a limitação de harmônicas. Fator de Potência versus Distorção Harmônica. Problemas de mau funcionamento de equipamentos. Equipamentos usados para monitoramento. Técnicas de correção de problemas.

Bibliografia Básica:

DUGAN, R.C. MCGRANAGHAN, M.F. BEATY, H.W. **Electrical Power Systems Quality**. McGraw-Hill, 2002.

FURNAS. **Transitórios Elétricos e Coordenação de Isolamento**, 1987.

ALDABÓ, Ricardo. **Qualidade na energia elétrica**. São Paulo: ArtLiber, 2001. 252 p.

Bibliografia Complementar:

PAUL, C.R. **Introduction to Electromagnetic Compatibility**. Ed. Prentice Hall, New York, 1990.

KAGAN, Nelson; ROBBA, Ernesto João; Schmidt, Hernán Pietro. **Estimação de indicadores de qualidade da energia elétrica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2009. 240 p.

MARTINHOM, E. **Distúrbios da Energia Elétrica**. Érica. 2009.

BRANCO FILHO, Gil. **Dicionário de termos de manutenção, confiabilidade e qualidade**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. 27 3p.

KAGAN, N.; ROBBA, E. J.; OLIVEIRA, C. C. B. **Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 328 p.

Nome da Disciplina: Língua Estrangeira (Inglês)	CH: 54	OPTATIVA
--	---------------	-----------------

Objetivo: Desenvolvimento da habilidade de compreensão escrita através da interpretação de textos acadêmicos e técnicos, a partir do conhecimento prévio do aluno em língua inglesa, com a utilização do suporte da língua portuguesa.

Ementa: Conceito de leitura, Estratégia de leitura; Informação não-verbal; Uso do contexto; Seletividade; Cognatos. Tipos de textos: Informativo, Emotivo, Apelativo. Elementos de Estrutura Gramatical. Desenvolvimento das habilidades comunicativas, com ênfase na leitura.

Bibliografia Básica:

MICHAELIS. **Dicionário escolar inglês**. São Paulo, SP: Melhoramentos, 2008.

MURPHY, R. **English Grammar in Use**. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

SANTOS, D. **Ensino de língua inglesa: foco em estratégias**. Barueri, SP: Disal, 2012.

Bibliografia Complementar:

OLIVEIRA, S. R. de F. **Estratégias de Leitura para Inglês Instrumental**. Brasília: UNB, 1994.

SOUZA, A. G. F. (Orgs.). **Leitura em língua inglesa: uma abordagem instrumental**. São Paulo: Disal, 2005.

WHITE, L. **Engineering: workshop**. Oxford: Oxford University Press, 2003.

WHITLAM, J.; DAVIES, V.; HARLAND, M. Collins: **Prático Dicionário inglês/português e português/inglês**. São Paulo, SP: Siciliano, 1991.

Nome da Disciplina: Língua Estrangeira (Espanhol)	CH: 54	OPTATIVA
--	---------------	-----------------

Objetivo: Desenvolver habilidades comunicativas e interculturais necessárias a cada curso; Empregar a língua espanhola em situações de práticas de leitura e interação; Despertar o interesse pela Língua Espanhola e preparar o aluno para possíveis estudos posteriores.

Ementa: Estruturas básicas da Língua Espanhola em uma abordagem contrastiva com a Língua Portuguesa em seus aspectos lexicais, sintáticos, semânticos, pragmáticos, discursivos e interculturais; habilidades comunicativas de recepção e produção em vários gêneros textuais a partir das especificidades de cada curso.

Bibliografia Básica:

FANJUL, Adrian Pablo. **Gramática de Español Paso a Paso**. Editora: Santillana –Moderna. Brasil. 2011.

GARCÍA-TALAVERA; DIAZ, Miguel. **Dicionário Santillana para estudantes** Espanhol-português/português-espanhol com CD -3ª Editora: Santillana -Moderna. Ed. 2011.

PICANÇO, Deise Cristina de Lima & VILLALBA, Terumi Koto Bonnet. **El arte de leer Español: ensino médio**. Volume 1,2,3. Curitiba: Base Editorial, 2010.

Bibliografia Complementar:

Diccionario Conjugar es Fácil. Madrid: Edelsa, 1999.

Diccionario de falsos amigos: Español-Portugués/ Portugués-Español. São Paulo: Enterprise Idiomas, 1998.

Diccionario Señas para la enseñanza de la lengua española para brasileños. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

HERMOSO, A. G.; CUENOT, J. R.; ALFARO, M. S. **Curso Práctico Gramática de español lengua extranjera**. Normas. Recursos para la comunicación. 11 ed. Madrid: Edelsa, 2004.

MARTIN, Ivan. **Síntesis**: curso de lengua española. Volumes 1, 2 e 3. São Paulo: Ática, 2011.

OSMAN, Soraia et. al. **Enlaces**: español para jóvenes brasileños. Volume 1, 2 e 3. São Paulo: Macmillan, 2010.

Nome da Disciplina: Libras	CH: 54	OPTATIVA
-----------------------------------	---------------	-----------------

Objetivo: Conhecer o sujeito surdo e compreender o sistema linguístico da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS – para mediar o desenvolvimento da linguagem do aluno surdo, numa perspectiva da abordagem educacional bilíngue, a qual considera a Língua de Sinais como língua materna e a Língua Portuguesa (modalidade escrita) como segunda língua

Ementa: Introdução: aspectos clínicos, educacionais e sócio-antropológicos da surdez. A Língua de Sinais Brasileira - Libras: características básicas da fonologia. Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe com apoio de recursos audiovisuais; Noções de variação. Praticar Libras: desenvolver a expressão visual-espacial.

Bibliografia Básica:

QUADROA, R. M. de, BECKER, L.; “**Língua de Sinais Brasileira – Estudos Linguísticos**”; Editora Artmed; 2004.

FELIPE, T., MONTEIRO, M.; “**LIBRAS em Contexto: Curso Básico: Livro do Professor**”; 4ª edição – Rio de Janeiro: LIBRAS.

CAPOVILLA, F. C. – RAPHAEL, W. D.; “**Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngue – LIBRAS**” São Paulo: EDUSP / Imprensa Oficial, 2001.

Bibliografia Complementar:

SACKS, O.; “**Vendo Vozes – Uma viagem ao mundo dos surdos**”; São Paulo: Cia. das

Letras, 1999.

BRASIL MEC/SEESP; “**Educação Especial - Língua Brasileira de Sinais (Série Atualidades Pedagógicas) - Caderno 3**”. Brasília/DF, 1997. LIBRAS em Contexto. Curso Básico. Grupo de Pesquisa da FENEIS. Rio de Janeiro, 1997.

GESSER, A.; “**LIBRAS? Que língua é essas? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**”; São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

SKLIAR; “**Surdez - Um Olhar Sobre as Diferenças**”; Porto Alegre: Mediação, 1998.

LABORIT, E.; “**O Vôo da Gaivota**”; Paris: Editora Best Seller, 1994.

Nome da Disciplina: Relações Étnico-Raciais, Cultura Afro-Brasileira e Indígena	CH: 54	OPTATIVA
--	---------------	-----------------

Objetivo: Propiciar condições para o aluno discutir a presença da diferença, da diversidade na sociedade, numa abordagem pluriétnica, multicultural e multidisciplinar, tomando como desafio possibilidades mais democráticas de tratar a diferença, o outro no cotidiano e, ainda, favorecer o aprofundamento da temática da formação cultural brasileira questionando as leituras hegemônicas da nossa cultura e de suas características, assim como das relações entre os diferentes grupos sociais e étnicos, bem como as implicações para o trabalho e desenvolvimento.

Ementa: Tratar os conceitos de etnia, raça, racialização, identidade, diversidade, diferença. Compreender os grupos étnicos “minoritários” e processos de colonização e pós-colonização. Políticas afirmativas para populações étnicas e políticas afirmativas específicas em educação. Populações étnicas e diáspora. Racismo, discriminação e perspectiva didático-pedagógica de educação antirracista. Currículo e política curriculares. História e cultura étnica na escola e itinerários pedagógicos. Etnia/Raça e a indissociabilidade de outras categorias da diferença. Cultura e hibridismo culturais. As etnociências na sala de aula. Movimentos Sociais e educação não formal. Pesquisas em educação no campo da educação e relações étnico-raciais. Educação para as relações étnico-raciais. Conceitos de raça e etnia, mestiçagem, racismo e racialismo, preconceito e discriminação. Configurações dos conceitos de raça, etnia e cor no Brasil: entre as abordagens acadêmicas e sociais. Cultura afro-brasileira e indígena. Políticas de Ações Afirmativas e Discriminação Positiva – a questão das cotas. Trabalho, produtividade e diversidade cultural.

Bibliografia Básica:

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **Filosofia da Educação**. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2006.

EAGLETON, Terry. **A ideia de cultura**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós modernidade**. Trad. Tomaz Tadeu da Silva. 10 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

Bibliografia Complementar:

PEREIRA, Edmilson de Almeida. **Malungos na escola: questões sobre culturas afrodescentes em educação**. São Paulo: Paulinas, 2007.

EDUSP, 2008. CERTEAU, Michel. **A Invenção do cotidiano. 1. Artes de fazer**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

SANTOS, Renato Emerson dos. (org.) **Diversidade, espaço e relações étnico-raciais: o negro na geografia do Brasil**. 2 ed. Belo Horizonte: Gutemberg, 2009.

CUCHE, Denys. **A noção de cultura nas ciências sociais**. 2.ed. Bauru, São Paulo.

BHABHA, Homi K. **O local da cultura**. Minas Gerais: Ed. da UFMG, 2001.

JESUS, Ilma Fátima de. **Educação, gênero e etnia: um estudo sobre a realidade educacional feminina na comunidade remanescente de Quilombo de São Cristóvão**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Maranhão. 2001.

LIMA, Ivan Costa. **Uma Proposta Pedagógica do Movimento Negro no Brasil: Pedagogia Interética de Salvador, uma ação de combate ao racismo**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.

Nome da Disciplina: Sociologia do Trabalho, Tecnologia e Cultura	CH: 27	OPTATIVA
---	---------------	-----------------

Objetivo: Oferecer aos alunos, uma visão panorâmica dos principais temas abordados pela sociologia do trabalho. Instrumentalizar os alunos para que eles sejam capazes de fazer reflexões, críticas sobre a conjuntura social do mundo do trabalho.

Ementa: A sociologia e seu objeto; A categoria trabalho e seu significado; Estudo do mundo do trabalho na contemporaneidade: Do padrão taylorista-fordista de acumulação de capital à acumulação flexível - toyotismo. Cultura e trabalho no mundo Contemporâneo: da ética protestante à nova ética do trabalho flexibilizado. Ciência, tecnologia, acumulação capitalista e seus impactos sobre o mundo do trabalho.

Bibliografia Básica:

ANTUNES, R. **Adeus ao Trabalho: ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho**. 7ª Edição. São Paulo: Cortez Editora / Editora Unicamp, 2000.

PINTO, G. A. **A Organização do Trabalho no século 20: Taylorismo, Fordismo, e Toyotismo**. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

VIANA, N. **Introdução à Sociologia**. 2º ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

ANTUNES, R.; **“Os Sentidos do trabalho: ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho”**; São Paulo: Bomtempo, 2000.

ENGELS, F.; **“Sobre o papel do trabalho na transformação do macaco em homem. Obras Escolhidas. Vol. 2”**; São Paulo: Editora Alfa-ômega, São Paulo, 1982.

GRAMSCI, A.; **“Americanismo e Fordismo. In: Maquiavel, a política e o Estado Moderno”**; Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1984.

Bibliografia Complementar:

COSTA, C. **Sociologia: introdução à ciência da sociedade**. 3º ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2005.

Martins, C. B. **O Que é Sociologia**. 26ª edição. São Paulo: Brasiliense, 1990.

MARX, K. **O Capital**. 5 vols. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

VIANA, N. **O Capitalismo na era da Acumulação Integral**. São Paulo: Ideias e Letras, 2009.

HARVEY, D.; **“A condição pós-moderna”**; São Paulo: Edições Loyola, 1993.

LAFARGUE, P.; **“O direito a preguiça”**; São Paulo: Hucitec, 2000.

LEITE, M.; **“O futuro do trabalho: novas tecnologias e subjetividade operária”**; São Paulo: Scritta, 1994.

Nome da Disciplina: Tópicos em Sistemas de Informação – Introdução à Programação Python	CH: 27	OPTATIVA
--	---------------	-----------------

Objetivo: Ao final do curso pretende-se que os alunos possam ser capazes de: - Compreender um código escrito em linguagem Python. Desenvolver pequenas aplicações desktop utilizando a linguagem Python.

Ementa: Introdução à linguagem de programação Python. Programação orientada a objetos em Python. Módulos mais utilizados.

Bibliografia Básica:

BARRY, Paul; Barry, Paul. **Use A Cabeça !** - Alta Books.

David Beazley, Brian K. Jones. **Python Cookbook**. O'Reilly Media.

ALVES, Fábio Júnior. **Introdução à Linguagem de Programação Python**. Editora Ciência Moderna.

Bibliografia Complementar:

Mark Summerfeld. **Programação em Python 3**. Alta Books.

Nilo Ney Coutinho Menezes. **Introdução à programação com Python**. Novatec.

Nome da Disciplina: Tópicos em Sistemas Elétricos – Aterramento Elétrico	CH: 27	OPTATIVA
---	---------------	-----------------

Objetivo: Ao final do curso o estudante terá adquirido conhecimento a respeito dos conceitos fundamentais sobre aterramentos elétricos, compreender e interpretar as normas técnicas sobre aterramento elétrico.

Ementa: Introdução aos sistemas de aterramento e Medição de resistência de terra. Medição de resistividade do solo. Estratificação do solo. Sistema de aterramento. Tratamento do solo. Malha de aterramento. Normatização sobre aterramento. Choque elétrico. Elementos de um sistema de aterramento. Técnicas de projeto. Influência do aterramento no desempenho do sistema de energia elétrica. Aplicações específicas (malhas, pára-raios, linhas de transmissão, instrumentos eletrônicos, etc.).

Bibliografia Básica:

VISACRO FILHO, Silvério. **Aterramentos elétricos: conceitos básicos, técnicas de medição, instrumentação, filosofia de aterramento**. São Paulo: ArtLiber, 2010. 159 p

VISACRO FILHO, Silvério. **Descargas atmosféricas: uma abordagem de engenharia**. São Paulo: ArtLiber, 2005. 268 p.

TELLO, Marcos. **Aterramento elétrico impulsivo em baixa e alta frequência**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. 328 p.

Bibliografia Complementar:

MAMEDE FILHO, João. **Proteção de equipamentos eletrônicos sensíveis: aterramento**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2010

FILHO, Silvério Visacro. **Aterramentos elétricos**, São Paulo, Artliber Editora, 2005.

MATTOS, Marcos André. **Técnicas de Aterramento**, Campinas, Okime, 2004.

GOMES, Daisy Spolidoro Ferreira. **Aterramento e proteção contra sobre tensões em sistemas aéreos de distribuição**. Niterói: EDUFF Editora Universitária, 1990.

SOUZA, André Nunes; RODRIGUES, José Eduardo; BORELLI, Reinaldo e BARROS, Benjamim Ferreira. **SPDA - Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas - Teoria, Prática e Legislação**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012. 192 p.

Nome da Disciplina: Topografia I	CH: 54	OPTATIVA
---	---------------	-----------------

Objetivo: Capacitar o aluno a medir e representar o relevo a fim de utilizar estes conhecimentos no projeto e na locação de obras de Engenharia.

Ementa: Conceituação: topografia e sua divisão. Sistemas de referência (métodos e parâmetros para sua definição). Métodos de levantamentos planimétricos (métodos, execução e análise). Representação planimétrica. Métodos para cálculo de áreas.

Bibliografia Básica:

BORGES, A.C. **Topografia**. Volume 1. São Paulo, SP: Edgard Blücher Ltda. 1997.

BORGES, A.C. **Topografia**. Volume 2. São Paulo, SP: Edgard Blücher Ltda. 1997.

Bibliografia Complementar:

COMASTRI, J.A.; JUNIOR, J.G. **Topografia Aplicada, Medição, Divisão e Demarcação**. Viçosa, MG: UFV. 1990.

Nome da Disciplina: Topografia II	CH: 54	OPTATIVA
--	---------------	-----------------

Objetivo: Capacitar o aluno na altimetria, representação de relevo e cálculo de volumes de obras de Engenharia.

Ementa: Conceituação: altimetria e referência de nível. Levantamentos altimétricos (método, execução e análise). Formas e representação de relevo. Métodos para obtenção de curvas de nível. Métodos para cálculo de volumes (cortes e aterros).

Bibliografia Básica:

COMASTRI, J.A.; JUNIOR, J.G. **Topografia Aplicada, Medição, Divisão e Demarcação**. Viçosa, 44 MG: UFV. 1990.

COMASTRI, J.A. **Planimetria**. Viçosa, MG: UFV.

COMASTRI, J.A.; TULLER, J.C. **Topografia – altimetria**. Viçosa, MG: UFV. 1999.

Bibliografia Complementar:

BORGES, A.C. **Topografia**. Volume 1. São Paulo, SP: Edgard Blücher Ltda. 1997.

BORGES, A.C. **Topografia**. Volume 2. São Paulo, SP: Edgard Blücher Ltda. 1997.

CORDINI, J.; LOCH, C. **Topografia Contemporânea**. Florianópolis, SC: UFSC. 1997.

Nome da Disciplina: Empreendedorismo e Planejamento Profissional	CH: 54	OPTATIVA
---	---------------	-----------------

Objetivo: Promover o desenvolvimento de habilidades empreendedoras dos alunos despertando o seu interesse para atividades empresariais. Orientação sobre o comportamento do futuro profissional no mercado de trabalho.

Ementa: Analisar e relacionar os princípios das Relações Humanas no trabalho com sua vida pessoal e profissional; Interpretar a Janela de Johari no processo do relacionamento Interpessoal; Conhecer suas capacidades e habilidades para liderar grupos heterogêneos; Identificar os problemas que ocorrem na comunicação e os meios para torná-la mais eficaz; Perceber a importância do trabalho de equipe nas relações interpessoais; Saber interpretar a escala de Maslow – hierarquia das necessidades humanas; Entender a relação entre a produção e produtividade numa empresa; Analisar as atitudes de chefia e suas consequências no trabalho; Saber elaborar um plano de negócios simplificado.

Bibliografia Básica:

DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo: transformando ideias em negócios**. Rio de Janeiro: CÂMPUS, 2001. 299 p.

CARVALHO, Antonio Vieira de. **Administração de Recursos Humanos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 204. v. 1 . 339 p.

GAUTHIER, Fernando Alvaro Ostuni. **Empreendedorismo**. AUTOR SECUNDÁRIO Marcelo MACEDO, Silvetre LABIAK Jr. Curitiba: Editora do Livro Técnico. 120 p.

Bibliografia Complementar:

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração de recursos humanos: fundamentos básicos**. 7ª ed. Barueri, SP: Manole.

AQUINO, Cleber Pinheiro de. **Administração de Recursos Humanos; uma introdução**. 1ª ed. São Paulo: ATLAS, 1988.

BERNARDI, Luiz Antônio. **Manual de empreendedorismo e gestão: fundamentos estratégias e dinâmicas**. São Paulo: ATLAS. 314 p.

PEREIRA, Bruno Bezerra de Souza. **Caminhos do desenvolvimento: uma historia de sucesso e empreendedorismo em Santa Cruz do Capibaribe**. São Paulo: Edições inteligentes, 2004. 151 p.

LODISH, Leonard. **Empreendedorismo e marketing: lições do curso de MBA da Wharton School**. São Paulo: CÂMPUS.