Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Engenharia e Instituto de Ciências Exatas

Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação

Projeto Pedagógico do Curso

Documento aprovado em reunião da Câmara de Graduação de 12/09/2024, nos termos do Parecer CG 2024-340.

2024.11.27 08:54:08 -03'00'

Prof. Bruno Otávio Soares Teixeira
Pró-Reitor de Graduação da UFMG
Portaria UFMG 2.367, de 6 de abril de 2022

Belo Horizonte – MG

Setembro de 2024

Apresentação

Este documento apresenta o projeto de criação do curso de Bacharelado em Engenharia de Computação (BEC) na UFMG, em adição a dois outros cursos de graduação na área de Computação, já oferecidos pela universidade: os cursos de Ciência da Computação, criado em 1978, e Sistemas de Informação, criado em 2004, e em adição também ao curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, criado em 1961. Conforme detalhado neste documento, a coexistência desses cursos é interessante e profícua, sendo uma tendência no Brasil e no mundo. Cabe ressaltar que a criação deste curso amplia o espectro de atuação da UFMG na área de Computação, cobrindo um conjunto de aspectos novos e complementares aos cursos já existentes.

A presente proposta prevê a criação de um curso de bacharelado em Engenharia de Computação que seja gerido de forma compartilhada pelo Instituto de Ciências Exatas (ICEx) e pela Escola de Engenharia (EE), tendo em vista a complementaridade de habilidades e competências necessárias para as atividades acadêmicas curriculares ministradas nestas unidades, além da necessidade da materialização de um modelo sinérgico de implementação e condução do curso.

Do ponto de vista pedagógico, a proposta apresenta os mecanismos utilizados na implementação da matriz curricular, tendo como objetivo a construção do perfil desejado para os alunos do curso. A proposta apresenta a distribuição do conteúdo programático ao longo dos semestres, bem como a matriz curricular com indicação de pré-requisitos. Existe um amplo leque de atividades que integralizam créditos e que conferem ampla flexibilidade ao currículo.

Este projeto é resultado de discussões entre professores dos departamentos de Ciência da Computação, Engenharia Elétrica e Engenharia Eletrônica, as quais foram formalizadas por diferentes comissões nos últimos 10 anos.

Tendo em vista o artigo 22 das Normas Gerais da Graduação (Resolução Complementar 01/2018, de 20 de fevereiro de 2018), o restante do documento está organizado da seguinte forma. A seção 3 apresenta os fundamentos conceituais da proposta de criação do curso de Engenharia da Computação. Em seguida, a seção 4 detalha a estrutura curricular proposta para o curso. A seção 5 apresenta o regulamento do curso e os seus mecanismos de gestão, seguido na seção 6 por uma descrição dos recursos necessários para a criação do curso. Finalmente, a seção 7 apresenta as conclusões, seguidas pelas referências.

Vinculados a este documento encontram-se o Regulamento do curso, o Documento Referencial da Escola de Engenharia (Anexo I) e demais detalhamentos da proposta, como a estrutura curricular, mapeamentos diversos das atividades acadêmicas curriculares (por campo de conhecimento, por competências esperadas e para atendimento a exigências legais) e a descrição de todas as atividades acadêmicas curriculares.

Sumário

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO E DE CONTEXTUALIZAÇÃO DA UFMG **1**

1.1 Perfil institucional, missão e breve histórico 1

2. CARACTERIZAÇÃO DO CURSO E SEUS FUNDAMENTOS CONCEITUAIS **8**

2.1. Dados de identificação do curso 8

2.2. Apresentação da área abrangida 9

2.3. Histórico e contextualização da área na UFMG 11

2.4. Análise comparativa com cursos congêneres 21

2.5. Características específicas do curso de engenharia de computação da UFMG 27

2.5.1. Objetivos do curso 29

2.5.2. Identificação das demandas profissionais e sociais 29

2.5.3. Perfil geral do egresso 30

2.5.4. Competências e habilidades requeridas 32

2.5.4.1 Competências profissionais gerais 32

2.5.4.2 Competências básicas 32

2.5.4.3 Competências específicas 33

3. ESTRUTURA CURRICULAR **34**

3.1. Princípios teóricos e metodológicos 34

3.2. Configuração curricular 35

3.3. Integralização de créditos em atividades de extensão 45

3.4. Atividades acadêmicas curriculares com carga horária a distância 47

3.5. Representação da estrutura curricular 48

4. ANÁLISE DO ATENDIMENTO ÀS DCN E DEMAIS NORMATIVAS APLICÁVEIS 54

5. ESTRATÉGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO 56

5.1. Estratégias de ensino 56

5.2. Avaliação da aprendizagem 59

5.3. Avaliação do curso 62

6. POLÍTICAS E PROGRAMAS DE PESQUISA E EXTENSÃO ESPECÍFICOS DO CURSO 65

6.1. Projetos de pesquisa e extensão relacionados com o curso de Engenharia de Computação 65

6.2. Programas de pós-graduação stricto sensu relacionados com o curso de Engenharia de Computação 65

7. INFRAESTRUTURA ESPECÍFICA PARA O CURSO **66**

7.1. Ambientes administrativos e de apoio docente 66

7.2. Laboratórios de ensino e pesquisa utilizados pelo curso 66

7.3. Infraestrutura de apoio ao ensino 69

7.4. Acervo do sistema de bibliotecas e da biblioteca da EE-UFMG 70

8. GESTÃO DO CURSO, CORPO DOCENTE E CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO 71

8.1. Gestão compartilhada 71

8.2. Corpo docente 73
8.2.1. Formação e desenvolvimento do corpo docente 74
8.2.2. Avaliação do trabalho docente 76
8.2.3. Valorização do trabalho docente 77
8.3. Corpo técnico-administrativo 77
8.4. Observações finais 77
REFERÊNCIAS **79**

Anexo I. Documento Referencial para a Elaboração de Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO E DE CONTEXTUALIZAÇÃO DA UFMG

Mantenedora: Ministério da Educação		
IES: **Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)**		
Natureza Jurídica: Pessoa Jurídica de Direito Público - Federal	CNPJ: 17.217.985/001-04	
Endereço: Av: Antônio Carlos, 6627 Pampulha – Belo Horizonte – MG CEP: 31270 – 901	Fone: +55 (31) 34095000	
	Sitio: http://www.ufmg.br e-mail: reitora@ufmg.br	
Ato Regulatório: Credenciamento Lei Estadual Nº documento: 956 Data de Publicação: 07/09/1927	Prazo de Validade: Vinculado ao Ciclo Avaliativo	
Ato Regulatório: Recredenciamento Lei Federal Nº documento: 971 Data de Publicação: 19/12/1949	Prazo de Validade: Vinculado ao Ciclo Avaliativo	
CI - Conceito Institucional	5	
IGC – Índice Geral de Cursos	5	
IGC Contínuo	4.1700	
Reitor(a): Sandra Regina Goulart Almeida	Gestão: 2023-2026	

1.1 Perfil institucional, missão e breve histórico

Perfil Institucional

A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), nos termos do seu Estatuto, tem por finalidades precípuas a geração, o desenvolvimento, a transmissão e a aplicação de conhecimentos por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, compreendidos de forma indissociada e integrados na educação e na formação científica e técnico-profissional de cidadãos imbuídos de responsabilidades sociais, bem como na difusão da cultura e na criação filosófica, artística e tecnológica. No cumprimento dos seus objetivos, a UFMG mantém cooperação acadêmica, científica, tecnológica e cultural com instituições nacionais, estrangeiras e internacionais e constitui-se em veículo de desenvolvimento regional, nacional e mundial, almejando consolidar-se como universidade de excelência e relevância, mundialmente reconhecida.

Missão

Visando ao cumprimento integral das suas finalidades e de seu compromisso com os interesses sociais, a UFMG assume como missão gerar, compartilhar e difundir conhecimentos científicos, tecnológicos e

culturais, destacando-se como Instituição de referência na formação de indivíduos críticos e éticos, dotados de sólida base científica e humanística e comprometidos com intervenções transformadoras na sociedade, com vistas à promoção do desenvolvimento econômico, da diminuição de desigualdades sociais, da redução das assimetrias regionais, bem como do desenvolvimento sustentável.

Breve Histórico

No século XVIII, a criação de uma universidade em Minas Gerais integrava o projeto político dos Inconfidentes. A proposta, entretanto, só veio a se concretizar na terceira década do século XX, no bojo de intensa mobilização intelectual e política que teve no então Presidente do Estado, Antônio Carlos Ribeiro de Andrada, sua principal expressão. Nesse contexto, pela Lei Estadual № 956, de 7 de setembro de 1927, foi fundada a Universidade de Minas Gerais (UMG), pela reunião das quatro instituições de ensino superior existentes, à época, em Belo Horizonte: a Faculdade de Direito, criada em 1892, em Ouro Preto; a Faculdade de Medicina, criada em 1911; a Escola de Engenharia, criada em 1911, e a Escola de Odontologia e Farmácia, cujos cursos foram criados em, respectivamente, 1907 e 1911. O primeiro Reitor da UMG, nomeado em 10 de novembro do mesmo ano, foi Francisco Mendes Pimentel, Diretor da Faculdade de Direito, que foi sede da primeira Reitoria.

Um ano depois, os planos do governo estadual para a UMG voltaram-se à necessidade da construção de um complexo universitário, já então denominado Cidade Universitária. Como resultado de uma parceria com a Prefeitura de Belo Horizonte (PBH), foram colocados à disposição da UMG 35 quarteirões, com área equivalente a 500.000 m², nos bairros de Lourdes e Santo Agostinho. Com o tempo, a área destinada para a futura edificação da Cidade Universitária foi se alterando, em decorrência de sua localização central e de seu valor econômico: em 1937, para as imediações do Parque Municipal e, no início da década de 1940, para a região da Pampulha, onde viria a se instalar. O Plano Diretor para a Cidade Universitária, que definia o sistema viário e o zoneamento das atividades por áreas de conhecimento e serviços, foi concluído em 1957, quando foram iniciadas as respectivas obras de infraestrutura e de apoio. Em seguida, foram projetadas e construídas as primeiras edificações, entre as quais, o prédio da Reitoria, inaugurado em 1962.

Na segunda metade dos anos 1940, a UMG ampliou-se consideravelmente, no plano acadêmico, com a incorporação de diversas escolas livres criadas em Belo Horizonte, posteriormente à fundação da Universidade: a de Arquitetura, em 1946, e as Escolas Livres de Filosofia, Ciências e Letras e de Ciências Econômicas e Administrativas, em 1948. Em 1949, houve a federalização da UMG, mas seu nome e sua sigla permaneceram inalterados, por mais de uma década. Em 1950, ocorreu a incorporação da Escola de Enfermagem, originalmente subordinada à Secretaria de Educação e Saúde Pública do Estado de Minas Gerais e incorporada à UMG por ter sido anexada à Faculdade de Medicina.

Nos anos de 1960, a UMG sofreria profundas transformações. Na primeira metade da década, devido a um expressivo programa de expansão, com a incorporação da Escola de Veterinária, em 1961, do Conservatório Mineiro de Música – que daria origem à Escola de Música –, em 1962, da Escola de Biblioteconomia – a atual Escola de Ciência da Informação –, em 1963, e, no mesmo ano, a criação da Escola de Belas Artes. Em 1965, o nome e a sigla da UMG foram alterados, de forma a incorporar sua vinculação à estrutura administrativa federal, passando a denominar-se Universidade Federal de Minas Gerais, com a sigla UFMG.

Na segunda metade da década de 1960, a estrutura e a vida universitária seriam alteradas em decorrência da Reforma Universitária de 1968, que modernizou a universidade brasileira, mas também em virtude de circunstâncias políticas mais gerais. A reforma universitária acarretou o desmembramento

da antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, dando origem, em um primeiro momento aos assim chamados Institutos Básicos – o Instituto de Ciências Biológicas (ICB), o Instituto de Ciências Exatas (ICEx) e o Instituto de Geociências (IGC) – e, logo a seguir, à Faculdade de Educação (FaE) e à Faculdade de Letras (Fale). Em decorrência dessas transformações, a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras teve seu nome alterado para Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas (Fafich). Decorreu também da reforma universitária a institucionalização da atividade de pesquisa, o estabelecimento de padrões mais bem definidos para a regulação dos cursos de Pós-Graduação, a formalização da atividade de extensão como parte da missão da Universidade e a criação do regime de trabalho de Dedicação Exclusiva para os docentes dedicados aos trabalhos de investigação acadêmica. Ainda nesse período, em 1969, a UFMG incorporaria em sua estrutura a Escola de Educação Física – hoje, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO).

A vida da UFMG seria também bastante alterada, nos anos de 1960 e subsequentes, em decorrência do pronunciamento militar que interrompeu a normalidade democrática no país em 1964. Em consequência desse pronunciamento, agravado em 1968 com a edição do Ato Institucional 5, a UFMG teve um de seus reitores afastados temporariamente de suas funções, o Reitor Aluísio Pimenta, outro cassado, o Professor Gérson Brito de Melo Boson, e diversos professores e funcionários cassados e presos, estudantes expulsos, presos e assassinados. A Instituição reagiu com altivez a esse tempo sombrio, tendo seus reitores e seu Conselho Universitário manifestado, com firmeza, sua condenação à arbitrariedade e à violência da repressão política, bem como, recusado, sempre que possível, a implantação de medidas e procedimentos que consideraram academicamente inconvenientes e inadequados.

O adensamento das construções do Campus Pampulha, a Cidade Universitária, se deu em períodos distintos, sendo mais intenso nos anos 1970, na primeira metade da década de 1990 e na primeira década deste século. Atualmente, das dezenove Unidades Acadêmicas sediadas em Belo Horizonte, quinze têm suas instalações integralmente situadas no Campus Pampulha. Na área central da cidade, encontram-se o Campus Saúde, constituído pela Faculdade de Medicina, pela Escola de Enfermagem e pelo complexo do Hospital das Clínicas – atualmente administrado pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh) –, bem como a Faculdade de Direito e a Escola de Arquitetura, estas duas localizadas em prédios isolados e com perspectivas de, no futuro, terem suas instalações transferidas para o Campus Pampulha. Além das Unidades Acadêmicas, encontra-se também no Campus Pampulha a Unidade Especial de Educação Básica e Profissional (Ebap), integrada por três escolas – o Centro Pedagógico (CP), responsável pelo ensino fundamental, o Colégio Técnico (Coltec) e o Teatro Universitário (TU).

Fora da Capital, a UFMG possui um terceiro Campus universitário, situado em Montes Claros, município do norte de Minas Gerais. O Campus Regional de Montes Claros oferece cursos de Graduação e Pós-Graduação vinculados ao Instituto de Ciências Agrárias (ICA), a vigésima Unidade Acadêmica da Universidade. Em Diamantina, estão instalados o Instituto Casa da Glória e a Casa Silvério Lessa, ambos vinculados ao Instituto de Geociências. Em Tiradentes, a UFMG mantém o Campus Cultural UFMG, complexo cultural que integra três espaços físicos: o Museu Casa Padre Toledo, o Centro de Estudos e Biblioteca e o Quatro Cantos Espaço Cultural, também sede da administração local. Criado em 2011, a partir de um Termo de Cooperação entre a UFMG e a Fundação Rodrigo Mello Franco de Andrade (FRMFA), o projeto é vinculado à Pró-Reitoria de Cultura da UFMG (Procult). Merecem ainda uma menção destacada, por sua importância no projeto acadêmico da UFMG, o Hospital Veterinário, as fazendas de Montes Claros, Igarapé e Pedro Leopoldo, a Biblioteca Universitária, o Centro Cultural, o Espaço do Conhecimento, o Centro de Microscopia, o Conservatório, a Editora, o Museu de História Natural e Jardim Botânico (MHNJB) e o Centro de Treinamento Esportivo (CTE). E, como espaço

primordialmente voltado à prática de esporte e lazer da Comunidade Universitária, o Centro Esportivo Universitário (CEU).

Ao lado de uma política de expansão que perpassa sua trajetória desde a fundação, a UFMG tem-se pautado por parâmetros de mérito e qualidade acadêmicos e de relevância social em todas as suas áreas de atuação. Seus docentes têm participação expressiva em comitês de assessoramento de órgãos de fomento à pesquisa, em comitês editoriais de revistas científicas e em diversas comissões de normas técnicas.

Nas últimas décadas, ganhou força o debate sobre políticas de inclusão e democratização do acesso e da permanência no sistema de ensino superior, começando pela ampliação das vagas e criação de novos cursos no período noturno, passando pela experiência da política de bônus, seguidas pela política de reserva de vagas para candidatos egressos de escolas públicas (complementadas por critérios relativos à renda familiar, critérios étnico-raciais e a reserva de vagas para pessoas com deficiência), em consonância a Lei № 12.711/2012 (Lei de cotas). Além disso, pode ser observada a ampliação dos recursos destinados à assistência estudantil e a promoção de políticas voltadas para a afirmação da cidadania, da diversidade, da equidade e da inclusão e o combate às diferentes formas de intolerância, discriminação e violação de direitos humanos. Em decorrência da adesão ao Sistema de Seleção Unificada (SiSU) e desse trabalho articulado e consistente que vem contribuindo para a democratização do acesso ao ensino superior, a atual composição do corpo discente da UFMG é mais representativa da população do Brasil. De acordo com relatórios elaborados pela Pró-Reitoria de Graduação (Prograd) sobre o perfil dos estudantes que ingressaram na UFMG na última década, observa-se um aumento significativo no percentual de estudantes autodeclarados pretos ou pardos, daqueles pertencentes ao grupo com renda familiar mensal entre um e dois salários mínimos e dos que cursaram integralmente o ensino médio na rede pública. A UFMG também se tornou mais diversificada geograficamente com a ampliação do número de estudantes provenientes de outros estados brasileiros. Em 2017, o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (Cepe) aprovou resolução que dispõe sobre a Política de Ações Afirmativas para inclusão de pessoas negras, indígenas e com deficiência na Pós-Graduação stricto sensu.

Considerando a recente publicação da Lei № 14.723, de 13 de novembro de 2023, que altera a Lei № 12.711/2012, reformulando e ampliando o sistema de reserva de vagas no ensino federal, a UFMG deverá se preparar para implementação das modificações previstas. A nova Lei, que já será aplicada no SiSU de 2024, traz modificações em relação à legislação anterior, como a inclusão dos quilombolas nas reservas de vagas, o estabelecimento de prioridade para os cotistas no recebimento de auxílio estudantil e a exigência de um salário mínimo como renda per capita familiar máxima do estudante candidato ao ingresso pela reserva de vagas nessa modalidade. Chama atenção o fato de que alguns dos aprimoramentos propostos pela nova legislação já vêm sendo aplicados pela UFMG, nos últimos anos, em seus processos seletivos para a Graduação e o ensino técnico, assim como na lista de espera do SiSU. O primeiro desses aprimoramentos determina que as vagas de ampla concorrência devem ser preenchidas pela classificação decrescente de todos os candidatos, incluindo aqueles que se inscreveram em uma das oito modalidades de reserva de vagas. O segundo define que vagas não preenchidas de uma dada modalidade de cota devem ser transferidas para outra, priorizando aquela caracterizada pela maior condição de vulnerabilidade. Por fim, a indicação de extensão das políticas afirmativas para a Pós-Graduação, que também já vêm sendo implementadas na UFMG.

Em 2022, a UFMG deu início à implantação de uma política centralizada de reserva de vagas na docência em concursos do magistério superior para pessoas negras e para pessoas com deficiência (PCD), com o objetivo de estabelecer uma maior efetividade na aplicação dos percentuais estabelecidos pela legislação – 20% para pessoas negras e, no mínimo, 5% para pessoas com deficiência –, além de

constituir uma política institucional de longo prazo para maior inclusão em todas as áreas de conhecimento.

Após um período de crescimento, observou-se, no período de 2020 a 2022, uma redução no corpo docente da Universidade. Este fato pode ser atribuído às dificuldades para realização de concursos durante o período da Pandemia de covid-19, bem como aos cortes orçamentários sofridos nos últimos anos, que impediram novas contratações. Por sua vez, houve crescimento no percentual de docentes que trabalham em tempo integral (90%) e daqueles que são doutores (93%). Em relação ao corpo Técnico-Administrativo em Educação (TAE) também foi observado um decréscimo no número de servidores nos últimos três anos. Além dos motivos citados para a redução do corpo docente, contribuiu também a extinção de diversos cargos da carreira dos Técnico-Administrativos em Educação. Cabe destacar o aumento expressivo de TAEs com formação em nível de Pós-Graduação, correspondendo, atualmente, a quase 70% do corpo técnico-administrativo em educação.

Quanto ao corpo discente, o total de estudantes matriculados em cursos de Graduação, ao longo do período de 2013 a 2022, situou-se entre 31 e 33 mil, com média anual de aproximadamente 7900 ingressantes e 4473 concluintes, para um total de 6740 vagas novas ofertadas anualmente nos cursos com oferta regular, conforme mostrado na Tabela 2. É importante ressaltar que em 2020 e 2021 foi observado um decréscimo no número de concluintes nos cursos de Graduação. Essas variações coincidem com o período de implementação do Ensino Remoto Emergencial (ERE) e do Ensino Híbrido Emergencial (EHE), em função da pandemia de covid-19, que colocou a Universidade diante do desafio de organizar o processo de ensino-aprendizagem sem a interação física entre os docentes e os estudantes, recorrendo ao uso intensivo das tecnologias de informação e comunicação. No mesmo período, também houve aumento no número de trancamentos de matrícula realizados pelos estudantes de Graduação. No entanto, foi verificado decréscimo no número médio de desligamentos por indicadores de desempenho insuficientes e, por determinação do Cepe, não houve desligamentos por infrequência e nem por exceder ao tempo máximo de integralização. Deve ser ressaltado, ainda, o aumento significativo no total de estudantes que desenvolvem atividades extracurriculares, especialmente nos últimos três anos, mesmo com as limitações para atividades presenciais no período pandêmico. Diante do exposto e com especial atenção às diversas dificuldades impostas pela pandemia, avalia-se que o esforço coletivo para implantação do ERE e do EHE contribuiu para mitigar os efeitos na integralização dos cursos.

Com a criação do curso de Letras-Libras, em 2018, a UFMG passou a ofertar regularmente 91 cursos de Graduação. Naquele ano, houve também a oferta pontual de dois cursos a distância, sendo ambos licenciaturas (ver a relação completa dos cursos de Graduação no Apêndice A). Em outubro de 2023, o Conselho Universitário aprovou a criação de três novos cursos de Graduação presenciais para oferta a partir de 2024: Arqueologia, Engenharia de Materiais e Ciência de Dados. Assim, a UFMG passará a ofertar 94 cursos de Graduação: 75 bacharelados, 18 licenciaturas e 1 superior de tecnologia, resultando em acréscimo no número de vagas novas ofertadas anualmente pela Instituição, que passará a oferecer 6.763 vagas novas.

Observa-se no período recente uma tendência geral de melhoria nos indicadores de qualidade da Pós-Graduação, da Pesquisa e da Extensão na UFMG. Até 2010, o sistema de Pós-Graduação stricto sensu da UFMG estava constituído por 70 programas que contavam com pouco mais de 1.500 orientadores credenciados e pouco mais de 6500 estudantes. Em 2022, a UFMG contou com aproximadamente 2670 docentes credenciados, para atender mais de 11500 estudantes, em 90 Programas de Pós-Graduação (PPG) na modalidade stricto sensu, distribuídos da seguinte forma: 71 cursos de Doutorado e 90 cursos de Mestrado, sendo 11 cursos de Mestrado Profissional. O processo de

melhoria da qualidade da Pós-Graduação stricto sensu na UFMG é atestado pelas avaliações quadrienais realizadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). De acordo com essas avaliações, a UFMG passou de um percentual de 36% de programas que alcançaram conceitos 6 e 7 em 2010, para um percentual de 43% de programas nesses níveis em 2017. Esses conceitos são conferidos a cursos com padrão de excelência internacional. No mesmo período, a UFMG passou de um percentual de 63% para um percentual de 68% de cursos com conceitos 5, 6 ou 7. Ao final do ano de 2022, foram tornados públicos os resultados da Avaliação Quadrienal da Capes referente aos anos 2017-2020. A avaliação recebida pela UFMG foi muito positiva tendo em vista o alto viés de excelência: 22 PPGs, configurando 25% do total de PPGs avaliados na Instituição, obtiveram nota 7; 18 (20%) obtiveram nota 6; e 21 (23%) obtiveram nota 5. Juntos, os PPGs com notas 5, 6 e 7, presentes em todas as grandes áreas do conhecimento na UFMG, somam 68% do total de PPGs avaliados na Instituição. São números que situam a Universidade em posição de destaque entre as instituições brasileiras de ensino superior, estando a UFMG acima da média nacional.

Alguns indicadores para acompanhamento da produção intelectual (orientações concluídas, patentes registradas e produção bibliográfica) da UFMG estão disponíveis para consulta pública por meio do sistema Somos UFMG (http://somos.ufmg.br/indicadores). Entre 2012 e 2022, a produção científica manteve-se em patamar elevado, em torno de 5900 artigos por ano. Quanto à qualidade dessas publicações, ela pode ser avaliada por alguns indicadores. É importante ressaltar que a UFMG tem demonstrado um considerável aumento no número de documentos indexados nas principais bases de dados internacionais. No período de 2005 a 2022, a produção bibliográfica da UFMG, segundo dados das bases Scopus e Web of Science, cresceu, em média, 8,3% ao ano e representou cerca de 5% da produção brasileira. Outro aspecto importante a ser salientado é que a UFMG ampliou o número de artigos indexados na base Scopus publicados em periódicos que compõem o 1% dos periódicos com maior fator de impacto, passando de 43 para 87 do total de trabalhos publicados entre 2010 e 2022. Esses resultados indicam a melhoria da qualidade da produção e colocam a produção da UFMG em posição de destaque em relação às demais instituições de ensino superior do país.

Além disso, deve-se mencionar que a UFMG sedia 17 Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs) 3 . De acordo com dados apresentados no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2018-2023, a UFMG apresentava 746 bolsistas de produtividade em pesquisa e 24 bolsistas de produtividade em desenvolvimento tecnológico e extensão inovadora, o que conferia à UFMG a quarta posição entre as instituições com o maior número de bolsas de produtividade concedidas no Brasil (4,9% do total de bolsas) e a primeira no estado de Minas Gerais (44,4% do total de bolsas). Atualmente, a UFMG conta com 729 Bolsistas de Produtividade em Pesquisa e 22 Bolsistas de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora, o que confere à UFMG a terceira posição entre as instituições com o maior número de bolsas de produtividade concedidas no Brasil (4,4% do total de bolsas do Brasil em 2023), mantendo-se como a primeira no estado de Minas Gerais (40,7% do total de bolsas).

Nos últimos anos foi observada ampliação e consolidação das ações de extensão desenvolvidas pela Universidade. O Sistema de Informação da Extensão da UFMG (Siex/UFMG) registrava, em 2022, 258 programas, 1941 projetos, 562 cursos, 653 eventos e 685 prestações de serviço, totalizando 4099 ações de extensão, com o envolvimento de 2505 docentes, 701 servidores TAEs e 7058 estudantes de Graduação e 2422 estudantes de Pós-Graduação, totalizando a participação de 9480 estudantes. Todos esses números são superiores aos observados em 2017, quando havia registro de 2390 ações, com participação de 1872 docentes, 476 TAEs e quase 4000 estudantes. Ações de extensão são hoje desenvolvidas em todas as Unidades Acadêmicas da UFMG, englobando as oito áreas temáticas (saúde, educação, trabalho, meio ambiente, comunicação, direitos humanos e justiça, tecnologia de produção e

cultura), resultando em produção diversificada, sendo a maioria trabalhos apresentados em eventos acadêmicos-científicos e produtos audiovisuais.

É fundamental destacar que o desempenho positivo da Universidade, detalhado nas páginas deste documento, foi mantido mesmo nos períodos em que UFMG, assim como as demais Instituições Federais de Ensino Superior, sofreu com redução e contingenciamentos orçamentários, além de reduções de verbas para pesquisa provenientes das agências de fomento, como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Capes. As universidades públicas são responsáveis por 95% das pesquisas realizadas no país e tiveram uma atuação exemplar no combate à pandemia. No entanto, não contaram com investimentos compatíveis em educação, ciência e tecnologia para fazer frente à sua missão, especialmente no período de 2015 a 2022.

Em 11 de março de 2020, a covid-19 foi caracterizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma pandemia, tornando-se a maior crise sanitária desde a gripe espanhola de 1918. O estado de Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional, declarado em 30 de janeiro de 2020, permaneceu até 5 de maio de 2023. Muitos dos seus efeitos na saúde pública, na economia, no mundo do trabalho, nas relações sociais e interpessoais, ainda permanecem.

Imediatamente após a declaração de pandemia pela OMS, a UFMG instituiu o seu Comitê Permanente de Enfrentamento do Novo Coronavírus, de caráter técnico-científico e consultivo. Durante o período pandêmico, a universidade nunca parou: manteve as atividades acadêmicas e administrativas necessárias ao seu funcionamento, assim como aquelas não adaptadas ao modo remoto, que continuaram a ser desenvolvidas na forma presencial, observando-se os protocolos de biossegurança e as recomendações das autoridades sanitárias.

Diversas ações e projetos foram realizados pela comunidade universitária, nas mais distintas áreas de conhecimento e atuação acadêmica, no intuito de desenvolver pesquisas e de fornecer subsídios para políticas públicas de enfrentamento à pandemia nos campos da pesquisa científica, tornando-se referência nacional nos estudos genômicos e vacinais, no atendimento hospitalar por suas unidades assistenciais de saúde – o Hospital das Clínicas, o Hospital Risoleta Tolentino Neves e a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) Centro-Sul –, na assistência estudantil e no apoio aos grupos mais vulneráveis por meio dos projetos de extensão. Desenvolveu mais de 200 pesquisas dedicadas ao enfrentamento da crise sanitária e também contribuiu ativamente com as campanhas de imunização e testagem da população, coordenadas pela Prefeitura de Belo Horizonte, cedendo instalações e suporte de pessoal nos campi Pampulha e Saúde. Entre os grandes avanços registrados no campo da pesquisa, estão os estudos da SpiN-TEC, vacina contra a covid-19, desenvolvida pelo Centro Nacional de Vacinas (CT-Vacinas) e pela Fiocruz Minas, contando com o apoio de vários parceiros: o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o Governo de Minas Gerais, a Prefeitura de Belo Horizonte e parlamentares da Assembleia Legislativa e da bancada mineira no Congresso Nacional. O domínio de toda a cadeia de produção de vacinas é condição fundamental para o exercício da soberania nacional, principalmente em tempos de pandemia. Por isso, o CT Vacinas, sede dos estudos da SpiN-TEC, será transformado em um Centro Nacional de Vacinas (CNV), conforme prevê convênio assinado pela UFMG, MCTI e Governo de Minas. A missão do CNV será aprimorar o ecossistema de produção de imunizantes no país, reduzindo as lacunas existentes no processo produtivo.

Com as atividades presenciais suspensas a partir da terceira semana de março de 2020, tornou-se necessária uma complexa mobilização institucional para viabilizar a continuidade das atividades de ensino durante todo o período em que fosse necessário o distanciamento social. Tal esforço envolveu a

migração de todos os cursos da UFMG, incluindo os cursos de graduação, de pós-graduação e de educação básica, para o formato do ERE. O Programa Integração Docente foi instituído em abril de 2020 com o objetivo de apresentar as principais ferramentas e metodologias utilizadas pelo ensino a distância à comunidade acadêmica e responder à demanda de formação dos docentes, discentes e servidores TAEs da UFMG para atuação no ERE. Diversas instâncias da Universidade reuniram as suas competências para oferecer, aos professores, fóruns, oficinas, cursos, webinars e outras ações virtuais de apoio ao uso de tecnologias digitais no ensino. No contexto do ERE, foi possível observar uma ampla apropriação de recursos tecnológicos no ensino e de novas práticas pedagógicas pela comunidade acadêmica. Nesse sentido, o Programa Integração Docente consolidou-se como um espaço de formação, diálogo e troca de experiências. Em 2021, em função da ampliação da retomada de atividades presenciais, o Cepe publicou a resolução que regulamentou a implantação de um regime de ensino híbrido na Graduação da UFMG, o EHE, que mesclou, em caráter temporário e emergencial, atividades remotas e presenciais em substituição ao ERE. O ano de 2022 marcou o retorno integral às atividades presenciais na UFMG. Esse retorno foi lastreado por um rigoroso planejamento e com ampla discussão com a comunidade acadêmica. O primeiro período letivo de 2022 teve início em 26 de março, com a retomada da totalidade das atividades acadêmicas presenciais e com a regularização do calendário escolar.

Diversas das iniciativas desenvolvidas em decorrência da pandemia de covid-19 revelaram-se experiências valiosas e apontaram a importância de sua continuidade. Entre elas, cabe destacar o uso intensivo de tecnologias de trabalho remoto nas atividades acadêmicas e administrativas, gerando expressivas mudanças nas interações de ensino-aprendizagem e nas relações de trabalho. Nos próximos anos, caberá à Universidade refletir sobre estas experiências, tomando-as como objeto de estudo e apropriação crítica, e regulamentando o seu aproveitamento com vistas a um contínuo aprimoramento.

2. CARACTERIZAÇÃO DO CURSO E SEUS FUNDAMENTOS CONCEITUAIS

2.1. Dados de identificação do curso

<table>
<tr><td colspan="2">Curso: Engenharia de Computação</td></tr>
<tr><td colspan="2">Unidades:
● Escola de Engenharia (EE-UFMG)
● Instituto de Ciências Exatas (ICEx-UFMG)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Endereço:
Av. Antônio Carlos, 6627
Campus da Pampulha
Belo Horizonte - MG
CEP 31270-901</td><td>Fones:
● EE-UFMG: (31)3409-1890
● ICEx-UFMG: (31)3409-5808</td></tr>
<tr><td>Sítios:
● https://www.eng.ufmg.br/portal/
● https://www.icex.ufmg.br/icex_novo/</td></tr>
<tr><td colspan="2">Diretores:</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">EE-UFMG (2024-2027):
● Cícero Starling Diniz

ICEX-UFMG (2024-2027):
● Francisco Dutenhefner</td></tr>
<tr><td colspan="2">Comissão de Elaboração da Proposta de Criação do Curso:
● Ricardo Hiroshi Caldeira Takahashi
● Wagner Meira Júnior
● Renato Antônio Celso Ferreira
● Diógenes Cecílio da Silva Júnior
● Ricardo de Oliveira Duarte</td></tr>
<tr><td colspan="2">Número de vagas iniciais ofertadas por semestre: 40
Regime acadêmico semestral</td></tr>
<tr><td>Turno(s) de Funcionamento: Vespertino (*)</td><td>Carga Horária Total: 3600 h</td></tr>
<tr><td colspan="2">Área de conhecimento: Engenharia</td></tr>
<tr><td>Tempo padrão de integralização: 10 semestres
Tempo máximo de integralização: 17 semestres</td><td>Modalidade: Bacharelado
Formato Pedagógico: Presencial</td></tr>
<tr><td colspan="2">Forma de ingresso: vagas iniciais ofertadas através do SISU (Sistema de Seleção Unificada) do MEC.</td></tr>
</table>

(*) É possível que disciplinas de Laboratório sejam oferecidas em turnos diferentes do vespertino, para viabilizar o compartilhamento dos espaços laboratoriais com outros cursos que utilizem os mesmos espaços. Além disso, algumas disciplinas optativas poderão ser oferecidas em turnos diferentes do vespertino, assim possibilitando o compartilhamento dessas disciplinas com cursos com turnos de funcionamento distintos.

2.2. Apresentação da área abrangida

A Engenharia de Computação é uma área multidisciplinar que combina conceitos de engenharia elétrica e ciência da computação para desenvolver sistemas computacionais e dispositivos eletrônicos. A área abrange uma ampla gama de tópicos, incluindo hardware, software e sua integração para criar soluções inovadoras em diversas áreas.

Ao longo de sua história, a Engenharia de Computação tem sido uma força motriz por trás da revolução digital, capacitando indivíduos e organizações a alcançarem novos patamares de eficiência, produtividade e criatividade. A história da Engenharia de Computação remonta ao desenvolvimento dos primeiros computadores e evolui até os sistemas computacionais avançados de hoje.

O surgimento desta área está profundamente enraizado na eletrônica e na matemática do século XX. Durante a Segunda Guerra Mundial, o desenvolvimento de computadores analógicos e digitais foi impulsionado pela necessidade de cálculos complexos para aplicações militares, como códigos de criptografia e trajetórias de mísseis. Na década de 1940, surgiram os primeiros computadores eletrônicos programáveis, como o ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) nos Estados

Unidos e os sistemas Colossus no Reino Unido. Esses computadores pioneiros foram fundamentais para avançar a computação e estabelecer os alicerces da Engenharia de Computação.

Nas décadas de 1950 e 1960, houve um rápido crescimento na indústria de computadores, com o desenvolvimento de computadores de grande escala para fins comerciais, acadêmicos e de pesquisa. Nesse período, os engenheiros começaram a se especializar na integração de hardware e software para criar sistemas computacionais completos.

O advento do transistor substituindo as válvulas eletrônicas na década de 1950 permitiu desencadear o processo de aumento da escala dos computadores que poderiam ser construídos, criando duas tendências que se mantêm até hoje: a miniaturização dos dispositivos ativos, e consequentemente dos sistemas eletrônicos, e a diminuição do consumo de energia elétrica para a execução de programas. Na década de 1960 o desenvolvimento da tecnologia de semicondutores levou à construção dos primeiros circuitos integrados (CIs). CIs são a implementação de vários transistores em um única peça de silício, permitindo um aumento ainda maior na capacidade de miniaturização dos dispositivos eletrônicos. Tal aperfeiçoamento permitiu que a distância entre componentes diminuísse significativamente em sistemas computacionais, possibilitando velocidades de processamento cada vez maiores.

Na década de 1970, o avanço dos circuitos integrados e a invenção do microprocessador revolucionaram a computação. Isso permitiu a criação de computadores pessoais e sistemas embarcados, expandindo ainda mais as possibilidades da Engenharia de Computação e tornando os computadores mais acessíveis e ubíquos.

Nas décadas de 1980 e 1990, a popularização da Internet e o surgimento das redes de computadores transformaram radicalmente a forma como as pessoas interagem e compartilham informações. A Engenharia de Computação desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento de tecnologias de rede e protocolos de comunicação que sustentam a infraestrutura da Internet.

No século XXI, a Engenharia de Computação continua a evoluir rapidamente, impulsionada por avanços em áreas como inteligência artificial, aprendizado de máquina, computação em nuvem, internet das coisas e segurança cibernética. Os engenheiros de computação estão na vanguarda da inovação, criando soluções tecnológicas para os desafios do mundo moderno.

Dentre os tópicos atualmente abrangidos pela Engenharia de Computação, podem ser listados:

- Hardware de Computadores, incluindo a arquitetura de computadores, componentes eletrônicos, circuitos digitais e sistemas embarcados. Envolve o projeto e a construção de dispositivos eletrônicos, desde microprocessadores até sistemas complexos de comunicação.
- Software de Sistemas, incluindo software que gerencia hardware e recursos de rede para garantir o funcionamento eficiente dos sistemas.
- Programação e Desenvolvimento de Software, abrangendo técnicas de programação e metodologias de desenvolvimento de software para criar aplicativos, sistemas e soluções de software de alta qualidade.
- Redes de Computadores e Comunicação, abrangendo o projeto, implementação e manutenção de redes de computadores, incluindo protocolos de comunicação, segurança de redes e tecnologias de comunicação sem fio.
- Sistemas Embarcados e IoT (Internet das Coisas), explorando a integração de dispositivos eletrônicos em objetos e sistemas complexos, como veículos autônomos, dispositivos médicos e eletrodomésticos conectados à Internet.

- Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina, cobrindo algoritmos e técnicas para criar sistemas que possam aprender e se adaptar a partir de dados, incluindo reconhecimento de padrões, processamento de linguagem natural e visão computacional.
- Engenharia de Software, envolvendo o estudo das metodologias de desenvolvimento de software, gestão de projetos, testes e garantia de qualidade para permitir a entrega de software robusto, confiável e de alta qualidade.
- Segurança da Informação e Criptografia, envolvendo o estudo de ameaças à segurança da informação, técnicas de criptografia e medidas de proteção para garantir a confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados.

Até o fim da década de 90 havia no Brasil uma grande variedade de denominações de cursos de graduação em Computação, com diferentes limites temáticos e durações. Com a publicação da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB), houve um movimento de consolidação na área, que passou a reconhecer 4 cursos de graduação plena, nominalmente os bacharelados em Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Engenharia da Computação e a Licenciatura em Computação. Com essa nova organização houve uma adaptação dos cursos existentes, que em grande maioria se tornaram cursos de Sistemas de Informação. Mais recentemente, surgiram os cursos de Engenharia de Software.

O Quadro 1 a seguir apresenta o número de cursos presenciais no Brasil em cada uma das modalidades que podem ser consideradas de alguma maneira afins à Engenharia de Computação no ano de 2024:

Quadro *1* – Número de cursos afins à Engenharia de Computação no Brasil em 2024.

Modalidade	**Cursos**
Engenharia Elétrica ou Engenharia Eletrônica	879
Ciência da Computação	532
Engenharia de Computação	341
Engenharia de Sistemas	5
Engenharia de Controle e Automação	288
Sistemas de Informação	664
Licenciatura em Computação	72
Engenharia de Software	107

Fonte: http://emec.mec.gov.br/

2.3. Histórico e contextualização da área na UFMG

Na UFMG, a área na qual se insere o curso proposto de Engenharia de Computação já conta com um elenco de cursos afins: Engenharia Elétrica, Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Engenharia de Controle e Automação e Engenharia de Sistemas.

A Graduação em Engenharia Elétrica da UFMG foi criada em 1961, e atualmente tem foco em cinco áreas de conhecimento – Sistemas de Energia Elétrica, Computação, Controle de Processos, Eletrônica de Potência e Telecomunicações. O currículo flexibilizado permite que cada estudante planeje sua trajetória no curso, ampliando as suas opções. A interface da Engenharia Elétrica com a Computação é ampla, especialmente no que se refere ao hardware.

O primeiro curso de Ciência da Computação no Brasil foi criado em 1969 na Unicamp, sendo seguido por cursos semelhantes em várias outras grandes universidades durante a década de 70. O mesmo ocorreu na UFMG, com a criação do curso de Tecnologia em Processamento de Dados em 1973, o qual evoluiu para o Bacharelado em Ciência da Computação em 1978.

Já o curso de Sistemas de Informação foi criado em 2004. Um dos seus diferenciais é a formação multidisciplinar do aluno, a partir da integração curricular das áreas de computação, administração, ciência da informação, economia e estatística. O profissional de Sistemas de Informação pode atuar no desenvolvimento tecnológico dos sistemas de informação, em software, na gerência de área ou empresa de informática, no ensino de computação e no empreendedorismo em informática.

O Curso diurno de Engenharia de Controle e Automação da UFMG foi criado em 1998 e em 2009 foi ampliado para o turno noturno. A estrutura curricular na UFMG é caracterizada pelo aprofundamento nos processos industriais, com formação orientada para as inovações tecnológicas e necessidades do setor. A interface da Engenharia de Controle e Automação com a Computação também é bastante ampla, especialmente no que se refere ao hardware e ao software presentes nos sistemas de automação e controle industriais.

O Curso de Engenharia de Sistemas da UFMG foi o primeiro curso nesta área criado no Brasil, em 2010, no turno noturno. Seu currículo está baseado em quatro princípios básicos: formação sólida em fundamentos científicos de física, matemática e computação; formação sólida, conceitual e tecnológica, em projeto e integração de aparatos, dispositivos e sistemas; formação complementar em humanidades e aspectos diversos da cultura; e formação metodológica em engenharia. Sua abordagem procura associar a formação técnica a uma formação humanística e integradora do indivíduo, para além do conhecimento tecnológico. A interface da Engenharia de Sistemas com a Computação é ampla, não só na concepção, desenvolvimento e operação de hardware e software, mas também pelo fato de a maioria dos sistemas artificiais existentes utilizarem a computação como meio para atingir seus objetivos.

A seguir, são discutidas as interseções da área de Engenharia de Computação com as áreas abrangidas por esses outros cursos.

Engenharia Elétrica

A formação em Engenharia Elétrica compreende uma vasta gama de habilidades e competências, incluindo as áreas de Sistemas de Energia (Geração, Transmissão, Distribuição, Qualidade), Telecomunicações (Antenas, Microondas, Telefonia Fixa e Móvel, Redes de Comunicação), Eletrônica de Potência, Sistemas de Controle e Automação, Computação (Arquitetura de Computadores, Sistemas

Digitais, Sistemas Embutidos) e outras que, associando-se a áreas diversas, podem compor novas áreas de atuação do Engenheiro Eletricista (Engenharia Biomédica, Engenharia de Áudio). Na área específica associada à Computação, há duas grandes subáreas que são objeto de atuação do Engenheiro Eletricista:

(a) Desenvolvimento e projeto de Sistemas Digitais: compreende o uso de técnicas, algoritmos, linguagens e ferramentas matemáticas e computacionais para a criação de um circuito eletrônico envolvendo o uso de circuitos integrados digitais, discretos ou não, programáveis ou não, com o objetivo de resolver um problema de natureza discreta ou digital, tipicamente na forma de um componente de um sistema maior.

(b) Desenvolvimento e projeto de Sistemas Embutidos: compreende o uso de algoritmos, linguagens de programação de computadores e ferramentas matemáticas e computacionais para, através do uso de processadores em suas diversas implementações (microprocessadores, microcontroladores, processadores digitais de sinal), encontrar uma solução para um problema que envolva a interface com o mundo externo, de natureza analógica ou digital e em inúmeras variedades, incluindo o desenvolvimento de interfaces Homem-Máquina ou Máquina-Máquina.

Em menor grau, o Engenheiro Eletricista pode se envolver também no desenvolvimento de arquiteturas especializadas para aplicação em uma área específica, visando obter uma melhor adequação de um sistema computacional dedicado.

Engenharia de Sistemas

Campo interdisciplinar das engenharias, a Engenharia de Sistemas enfoca o desenvolvimento e a integração de sistemas complexos. Esta integra, além da computação e engenharias, outras atividades acadêmicas curriculares e especialidades para a formação de um processo estruturado de desenvolvimento que se desdobra desde a concepção até a produção e a operação do sistema. Em sua versão atual, é dada maior ênfase à etapa de concepção de novos produtos de elevada agregação tecnológica, articulando com as engenharias das instalações produtivas, dos sistemas de manufatura e da operação de plantas com vistas à consolidação do setor industrial nacional.

Decorrente do aumento da complexidade dos projetos e dos sistemas de qualquer natureza, a Engenharia de Sistemas tem como conceito fundamental o holismo, que consiste em perceber o “todo” como uma entidade distinta, para além de suas “partes”. Um sistema se torna mais complexo não apenas em virtude do aumento de seu tamanho, mas também da quantidade de dados, de variáveis, ou ao número de campos simultaneamente envolvidos no projeto, que necessitam ser tratados computacionalmente.

No que diz respeito à sua interseção com a Engenharia de Computação deve-se mencionar que um dos fundamentos das técnicas que foram desenvolvidas no âmbito Engenharia de Sistemas para a integração de sistemas complexos é a engenharia de software. Esta área, que lida com a especificação de requisitos de funcionamento e a determinação precisa de protocolos de interconexão de componentes funcionais, foi criada dentro da Ciência da Computação quando softwares de grande porte e grande complexidade passaram a ser construídos, levando à necessidade de modularizar seu desenvolvimento e sistematizar sua manutenção, além de permitir a incorporação gradativa de novas funcionalidades. Na Engenharia de Sistemas, a abrangência de tal campo foi generalizada, passando a incluir a especificação de requisitos e de protocolos de integração de componentes e dispositivos físicos em sistemas cyber-físicos. Tal generalização, a partir do início do século XXI, passou a ter relevância para a Engenharia de Computação, que é responsável pelo projeto de parte considerável dos sistemas cyber-físicos que vêm sendo desenvolvidos desde a última década.

Ciência da Computação

A formação em Ciência da Computação cobre um amplo espectro de habilidades e competências, desde fundamentos teóricos e algorítmicos até tópicos no estado-da-arte em robótica, visão computacional, sistemas inteligentes, bioinformática e outras áreas. Distinguimos três atuações típicas do cientista da computação:

(a) Projeto e implementação de software: cientistas da computação realizam tarefas de programação complexas e desafiadoras, assim como supervisionar a realização de tais projetos de software.

(b) Concepção de novos usos para sistemas computacionais: Um bom exemplo de tal atuação é a criação da World Wide Web, cujo desenvolvimento foi estimulado pelo progresso das áreas de redes de computadores, bancos de dados e interfaces humano-computador. Atualmente, cientistas da computação têm trabalhado com cientistas de outras áreas para tornar a atuação de robôs mais inteligente e prática, para descobrir novos conhecimentos implícitos em bancos de dados e para ajudar a decifrar os mecanismos biológicos da vida na Terra (DNA, RNA, proteínas, etc.).

(c) Desenvolver estratégias efetivas para resolver problemas computacionais: Por exemplo, cientistas da computação têm desenvolvido melhores estratégias para armazenar informações em bases de dados, para enviar dados através de redes e apresentar imagens e visualizações complexas. Sua forte formação teórica os habilita a proporem soluções que maximizam o desempenho e otimizam a utilização de computadores.

A Ciência da Computação e a Engenharia de Computação compartilham grande parte de seus fundamentos teóricos e tecnológicos, sendo que a atuação do Engenheiro de Computação é decisiva precisamente no tratamento das questões que emergem na interseção entre o hardware e o software, quando, por um lado, é preciso especificar e projetar o hardware adequado para dar suporte às funcionalidades necessárias para determinado tipo de software, assim como é preciso construir o software básico que acessa os componentes específicos desse hardware, permitindo a criação de camadas de programação de mais alto nível que permitam o desenvolvimento de aplicações. Normalmente, o profissional de Ciência da Computação irá trabalhar a partir dessa camada de software básico.

Engenharia de Controle e Automação

O curso de Engenharia de Controle e Automação tem caráter notadamente multidisciplinar. Além da formação sólida em ciências naturais e exatas (formação básica) e em eletrotécnica, eletrônica, mecânica e computação (formação geral em Engenharia), cumpre destacar as quatro principais áreas de formação profissional específica: instrumentação (sensores e atuadores), controle e otimização de processos, sistemas de automação e robótica. De fato, existe forte interface da Engenharia de Controle e Automação com a Engenharia de Computação nessas quatro áreas. Dentre as habilidades que o engenheiro de controle e automação desenvolve, listam-se a seguir algumas relacionadas com a Engenharia de Computação:

(a) Especificar módulos, partes e peças dos sensores, controladores e atuadores do sistema de controle projetado;

(b) Desenvolver, em linguagem adequada, software de comunicação entre unidades e a interface homem-máquina;

(c) Aplicar as principais linguagens e sistemas operacionais com características particularmente adequadas para sistemas de controle.

Sistemas de Informação

A formação do bacharel em Sistemas de Informação prepara o profissional para atuar na integração de soluções de tecnologias da informação e comunicação visando os processos de negócio, de forma a satisfazer as necessidades de informação das organizações, facilitando que estas atinjam os seus objetivos de forma eficiente e efetiva. É importante ressaltar que a perspectiva de atuação enfatiza a informação e o seu impacto, utilizando a tecnologia como meio para obter e utilizar essa informação, ou seja, o profissional de Sistemas de Informação trabalha fundamentalmente com a informação gerada por sistemas de computação para suportar a definição e alcance dos objetivos das organizações, assim como os processos que uma organização pode implementar ou melhorar utilizando tecnologia da informação.

O bacharel em Sistemas de Informação tem um papel chave na determinação dos requisitos dos sistemas de informação de uma organização e é ativo na sua especificação, projeto e implementação. Para tal, ele precisa ter um entendimento sólido dos princípios e práticas das organizações de forma a atuar como ponte entre as equipes técnicas e gerenciais, harmonizando a sua convivência e garantindo que a organização tenha as informações e os sistemas necessários ao seu bom funcionamento.

Engenharia de Computação

A atuação do Engenheiro de Computação se dá no projeto e construção de artefatos computacionais e sistemas baseados em computação. A sua formação compreende conteúdos de hardware, software, tecnologias de comunicação e a interação entre eles, por exemplo para o projeto de sistemas digitais, os softwares que eles executam e suas interfaces com outros dispositivos. É importante ressaltar que a atuação do Engenheiro de Computação está na visão conjunta do hardware e do software, visando a construção de sistemas computacionais mais eficazes e eficientes. Exemplos de tais sistemas computacionais são os sistemas embarcados e dispositivos como celulares, gravadores e tocadores digitais, sistemas de alarme e equipamentos médicos.

Visão gráfica dos cursos

Para melhor entendimento das similaridades e diferenças entre os cursos, vamos utilizar uma metáfora visual, que indica como cada desses cursos cobre os espaços de problemas de Computação. O eixo horizontal dos gráficos vai de “Teoria, Princípios e Inovação” (mais à esquerda) a “Aplicação, Desenvolvimento e Configuração” (mais à direita). Assim, um egresso que trabalhe em um laboratório de pesquisa se posiciona mais à esquerda, enquanto outro que queira participar da escolha e uso de tecnologias apropriadas, ou integrar produtos para resolver problemas organizacionais se posiciona mais à direita. O eixo vertical apresenta os vários níveis de um sistema computacional, desde a parte física que que compõe o hardware (“Física”) até a utilização de tecnologia (“Aplicação”). Cada entrada em termos de tipo de atuação e componente recebe uma cor de tal forma que, quanto mais escuro, mais intensa é a atuação do egresso com o perfil sendo considerado.

A atuação do profissional de Ciência da Computação cobre grande parte do eixo dos componentes tendo em vista que Cientistas da Computação lidam com tópicos que vão desde o hardware que executa software até com organizações que fazem uso da informação que a Computação pode prover. Eles projetam e desenvolvem todos os tipos de software que variam de infraestrutura de sistemas (e.g.,

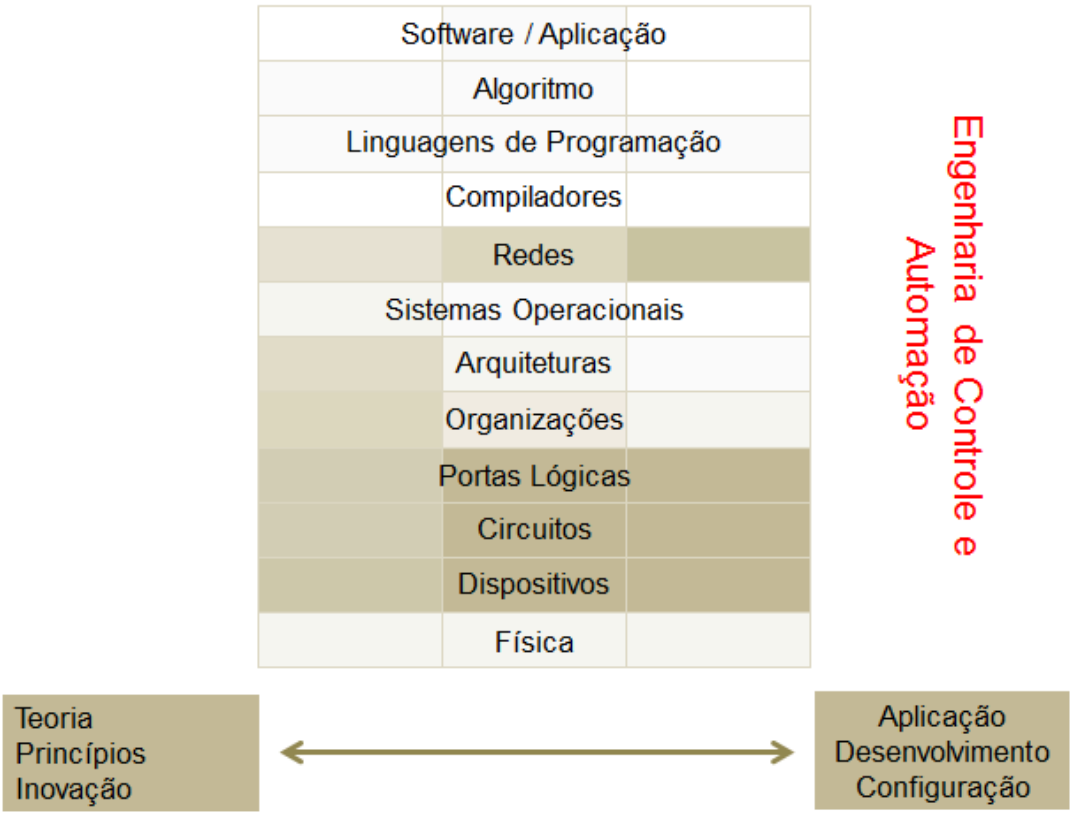
sistemas operacionais) a tecnologias de aplicação (e.g., navegadores web). Cientistas da Computação criam esses artefatos, mas eles normalmente não os gerenciam ou colocam em operação.

A atuação do profissional de Sistemas de Informação foca mais na relação entre sistemas computacionais e as organizações que eles servem em todo o espectro da teoria à aplicação. Vários profissionais também participam na colocação de sistemas em operação, sua configuração e treinamento de usuários. Eles podem ainda atuar na adaptação de tecnologias para as necessidades das organizações e frequentemente desenvolvem sistemas que utilizam outros produtos de software.

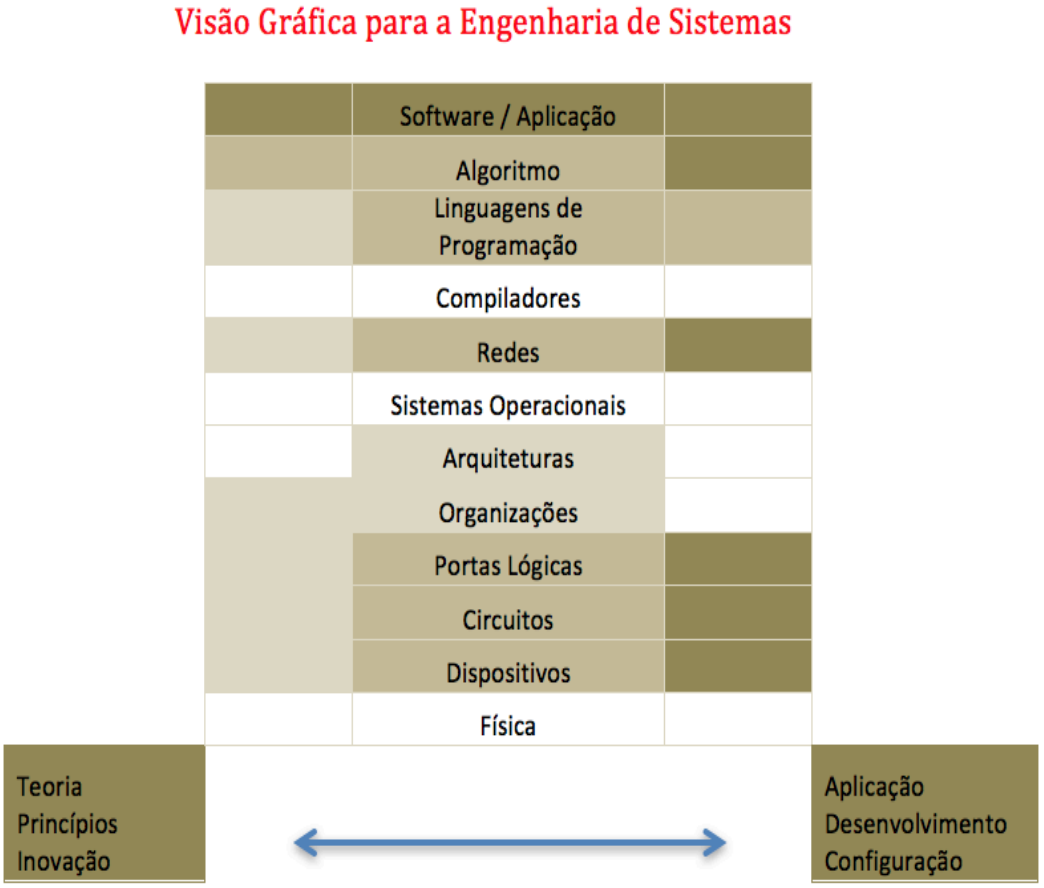
Software / Aplicação
Algoritmo
Linguagens de Programação
Compiladores
Redes
Sistemas Operacionais
Arquiteturas
Organizações
Portas Lógicas
Circuitos
Dispositivos
Física
Sistemas da Informação
Teoria
Princípios
Inovação
Aplicação
Desenvolvimento
Configuração

A atuação profissional do Engenheiro Eletricista é bastante ampla, incluindo Sistemas de Energia, Telecomunicações, Eletrônica, Sistemas de Controle e Automação e Engenharia Biomédica, dentre outras áreas. Especificamente na área associada à Computação, há o projeto de sistemas digitais e o projeto de sistemas embutidos. Estas subáreas de atuação do Engenheiro Eletricista podem ser mapeadas na área de Computação conforme o diagrama a seguir.

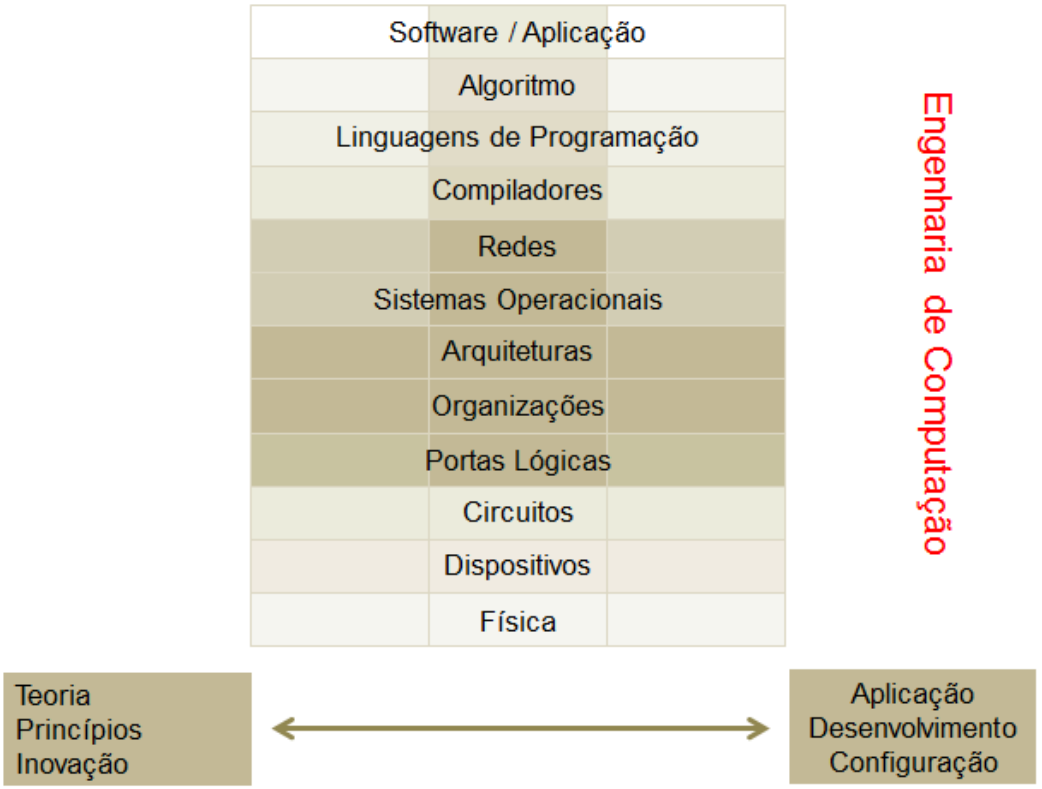
A atuação profissional do Engenheiro de Controle e Automação inclui instrumentação, controle e otimização de processos, sistemas de automação e robótica. Especificamente na área associada à Computação há a especificação de hardware do sistema de controle, projeto e desenvolvimento de software de automação, controle e comunicação entre unidades. Estas subáreas de atuação do Engenheiro de Controle e Automação podem ser mapeadas na área de Computação conforme o diagrama a seguir.



A atuação profissional do Engenheiro de Sistemas prevê uma forte base em computação, otimização, modelagem computacional de sistemas e circuitos elétricos e eletrônicos. Também é dada ênfase a conteúdos de física, mecânica e eletricidade, com o objetivo de fortalecer o perfil amplo e integrador do curso. Especificamente na área associada à Computação há uma formação ampla em programação (a maior dentre os cursos de graduação da EE), otimização e modelagem computacional de sistemas complexos, que podem ser mapeadas na área de Computação conforme o diagrama a seguir.



Finalmente, o profissional de Engenharia de Computação tem uma atuação ampla no nível de hardware, ou seja, portas lógicas, organizações e arquiteturas de computadores, uma vez que atuam tanto nas questões teóricas quanto nas questões práticas, quando projetam e implementam produtos contendo tanto componentes de hardware quanto software. À medida que o nível dos componentes se torna mais abstrato, a sua atuação se torna mais restrita, tendo em vista o forte acoplamento entre os diversos níveis para o desenvolvimento de sistemas computacionais, uma vez que a sua proficiência em software normalmente deve ser suficiente para o desenvolvimento de dispositivos integrados.



2.4. Análise comparativa com cursos congêneres

As sociedades científicas Association for Computing Machinery (ACM), e Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) - Computer Society (IEEE-CS)), que são as maiores e mais importantes sociedades que congregam profissionais da área de computação no mundo, publicaram em 2016 o documento *"Computing Curricula 2016: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering"* (referência [1]), que apresenta e qualifica as diretrizes curriculares para a formação em Engenharia da Computação. Esse documento é um dos principais referenciais que foram utilizados na elaboração da proposta de currículo aqui apresentada; por esse motivo, o currículo do curso de Engenharia de Computação descrito neste documento torna-se comparável aos currículos oferecidos pelas principais instituições ao redor do mundo. Nesta seção, é então apresentada a análise comparativa do currículo proposto com o referencial apresentado na referência [1].

Engenharia de Computação (EC) (computer engineering) é a disciplina que incorpora a ciência e tecnologia do projeto, construção e manutenção de componentes de software e hardware de sistemas computacionais, equipamentos controlados por computadores e redes de dispositivos inteligentes modernos. Tradicionalmente, EC pode ser entendida como a combinação de Engenharia Elétrica e Ciência da Computação. Nas últimas cinco décadas, a EC evoluiu para uma disciplina própria, embora intimamente relacionada com EE e CC. EC está solidamente apoiada em teorias e fundamentos de computação, matemática, ciência e engenharia e aplica essas teorias e princípios para solucionar problemas técnicos através do projeto de hardware computacional, software, redes e processos [1].

De acordo com esse documento, um dos objetivos era manter o componente obrigatório do corpo de conhecimento o menor possível. Isso foi feito para permitir que os programas de engenharia da computação fossem o mais flexíveis possível, uma vez que os objetivos variam amplamente de um programa para outro. Para implementar esse princípio, há uma distinção entre as unidades de conhecimento (*knowledge units - KUs)* para diferenciar as unidades essenciais do currículo daquelas que são complementares ou unidades extras. Os componentes essenciais (*core components*) compreendem conhecimentos e habilidades para os quais há um amplo consenso de que qualquer pessoa que obtenha um diploma de quatro anos na área deve adquirir. Os componentes suplementares (*supplementary components)* compreendem conhecimentos e habilidades que refletem expectativas para trabalho adicional, conformando-se às necessidades de um programa. Assim, são enfatizados os pontos a seguir:

- Os componentes essenciais (*core components*) referem-se ao conhecimento e habilidades que todo aluno em todos os programas de graduação em Engenharia da Computação deve adquirir. Vários resultados de aprendizagem importantes na educação de muitos alunos não estão incluídos como essenciais e aparecem como complementares. A ausência de alguns resultados de aprendizagem entre os componentes essenciais não implica em um julgamento negativo sobre seu valor, importância ou relevância. Pelo contrário, simplesmente significa que o resultado de aprendizagem não é um requisito de todo aluno em todos os programas de graduação em engenharia da computação.

- As áreas de conhecimento (*knowledge areas*) não são disciplinas e os componentes essenciais não constituem um currículo completo. Cada programa pode optar por abordar as unidades de conhecimento essenciais de diversas maneiras.

- Áreas técnicas adicionais, bem como matemática, ciências e estudos gerais de apoio, são necessárias para formar um engenheiro de computação competente.

- Não é o caso de um programa alcançar unidades de conhecimento essenciais (*core knowledge units*) apenas dentro de um conjunto de cursos introdutórios no início do currículo de quatro anos. Embora algumas unidades de conhecimento essenciais sejam introdutórias, um programa pode abordar algumas

unidades de conhecimento essenciais apenas depois que os alunos desenvolveram um background significativo em seus estudos.

A lista de áreas de conhecimento (*knowledge areas*) e unidades de conhecimento (*knowledge units*) essenciais, de acordo com [1], é mostrada no Quadro 2. Nesse Quadro, o número mostrado entre colchetes após um item corresponde ao número de horas sugerido para a apresentação do conteúdo, no caso de unidades de conhecimento essenciais. Caso o item seja considerado suplementar (e não essencial), não haverá a indicação de um número de horas sugerido.

Quadro *2* – Áreas de conhecimento e unidades de conhecimento da Engenharia de Computação.

Knowledge Areas and Knowledge Units	
CE-CAE	**Circuits and Electronics** [50 core hours]
CE-CAE-1	History and overview [1]
CE-CAE-2	Relevant tools, standards, and/or engineering constraints [3]
CE-CAE-3	Electrical quantities and basic elements [4]
CE-CAE-4	Electrical circuits [11]
CE-CAE-5	Electronic materials, diodes, and bipolar transistors [7]
CE-CAE-6	MOS transistor circuits, timing, and power [12]
CE-CAE-7	Storage cell architecture [3]
CE-CAE-8	Interfacing logic families [3]
CE-CAE-9	Operational amplifiers [3]
CE-CAE-10	Mixed-signal circuit design [3]
CE-CAE-11	Design parameters and issues
CE-CAE-12	Circuit modeling and simulation methods
CE-CAL	**Computing Algorithms** [30 core hours]
CE-CAL-1	History and overview [1]
CE-CAL-2	Relevant tools, standards and/or engineering constraints [1]
CE-CAL-3	Basic algorithmic analysis [4]
CE-CAL-4	Algorithmic strategies [6]
CE-CAL-5	Classic algorithms for common tasks [3]
CE-CAL-6	Analysis and design of application-specific algorithms [6]
CE-CAL-7	Parallel algorithms and multi-threading [6]
CE-CAL-8	Algorithmic complexity [3]
CE-CAL-9	Scheduling algorithms
CE-CAL-10	Basic computability theory
CE-CAO	**Computer Architecture and Organization** [60 core hours]
CE-CAO-1	History and overview [1]
CE-CAO-2	Relevant tools, standards and/or engineering constraints [1]
CE-CAO-3	Instruction set architecture [10]
CE-CAO-4	Measuring performance [3]
CE-CAO-5	Computer arithmetic [3]
CE-CAO-6	Processor organization [10]
CE-CAO-7	Memory system organization and architectures [9]
CE-CAO-8	Input/Output interfacing and communication [7]
CE-CAO-9	Peripheral subsystems [7]
CE-CAO-10	Multi/Many-core architectures [5]
CE-CAO-11	Distributed system architectures [4]
CE-DIG	**Digital Design** [50 core hours]
CE-DIG-1	History and overview [1]
CE-DIG-2	Relevant tools, standards, and/or engineering constraints [2]
CE-DIG-3	Number systems and data encoding [3]
CE-DIG-4	Boolean algebra applications [3]
CE-DIG-5	Basic logic circuits [6]
CE-DIG-6	Modular design of combinational circuits [8]
CE-DIG-7	Modular design of sequential circuits [9]
CE-DIG-8	Control and datapath design [9]
CE-DIG-9	Design with programmable logic [4]
CE-DIG-10	System design constraints [5]
CE-DIG-11	Fault models, testing, and design for testability
CE-ESY	**Embedded Systems** [40 core hours]
CE-ESY-1	History and overview [1]
CE-ESY-2	Relevant tools, standards, and/or engineering constraints [2]
CE-ESY-3	Characteristics of embedded systems [2]
CE-ESY-4	Basic software techniques for embedded applications [3]
CE-ESY-5	Parallel input and output [3]
CE-ESY-6	Asynchronous and synchronous serial communication [6]
CE-ESY-7	Periodic interrupts, waveform generation, time measurement [3]
CE-ESY-8	Data acquisition, control, sensors, actuators [4]
CE-ESY-9	Implementation strategies for complex embedded systems [7]
CE-ESY-10	Techniques for low-power operation [3]
CE-ESY-11	Mobile and networked embedded systems [3]
CE-ESY-12	Advanced input/output issues [3]
CE-ESY-13	Computing platforms for embedded systems
CE-NWK	**Computer Networks** [20 core hours]
CE-NWK-1	History and overview [1]
CE-NWK-2	Relevant tools, standards, and/or engineering constraints [1]
CE-NWK-3	Network architecture [4]
CE-NWK-4	Local and wide area networks [4]
CE-NWK-5	Wireless and mobile networks [2]
CE-NWK-6	Network protocols [3]
CE-NWK-7	Network applications [2]
CE-NWK-8	Network management [3]
CE-NWK-9	Data communications
CE-NWK-10	Performance evaluation
CE-NWK-11	Wireless sensor networks
CE-PPP	**Preparation for Professional Practice** [20 core hours]
CE-PPP-1	History and overview [1]
CE-PPP-2	Relevant tools, standards, and/or engineering constraints [1]
CE-PPP-3	Effective communication strategies [2]
CE-PPP-4	Interdisciplinary team approaches [1]
CE-PPP-5	Philosophical frameworks and cultural issues [2]
CE-PPP-6	Engineering solutions and societal effects [2]
CE-PPP-7	Professional and ethical responsibilities [3]
CE-PPP-8	Intellectual property and legal issues [3]
CE-PPP-9	Contemporary issues [2]
CE-PPP-10	Business and management issues [3]
CE-PPP-11	Tradeoffs in professional practice
CE-SEC	**Information Security** [20 core hours]
CE-SEC-1	History and overview [2]
CE-SEC-2	Relevant tools, standards, and/or engineering constraints [2]
CE-SEC-3	Data security and integrity [1]
CE-SEC-4	Vulnerabilities: technical and human factors [4]
CE-SEC-5	Resource protection models [1]
CE-SEC-6	Secret and public key cryptography [3]
CE-SEC-7	Message authentication codes [1]
CE-SEC-8	Network and web security [3]
CE-SEC-9	Authentication [1]
CE-SEC-10	Trusted computing [1]
CE-SEC-11	Side-channel attacks [1]

Quadro *2 (continuação)* – Áreas de conhecimento e unidades de conhecimento da Engenharia de Computação.

Knowledge Areas and Knowledge Units			
CE-SGP	**Signal Processing** [30 core hours]	**CE-SPE**	**Systems and Project Engineering** [35 core hours]
CE-SGP-1	History and overview [1]	CE-SPE-1	History and overview [1]
CE-SGP-2	Relevant tools, standards, and/or engineering constraints [3]	CE-SPE-2	Relevant tools, standards and/or engineering constraints [3]
CE-SGP-3	Convolution [3]	CE-SPE-3	Project management principles [3]
CE-SGP-4	Transform analysis [5]	CE-SPE-4	User experience* [6]
CE-SGP-5	Frequency response [5]	CE-SPE-5	Risk, dependability, safety and fault tolerance [3]
CE-SGP-6	Sampling and aliasing [3]	CE-SPE-6	Hardware and software processes [3]
CE-SGP-7	Digital spectra and discrete transforms [6]	CE-SPE-7	Requirements analysis and elicitation [2]
CE-SGP-8	Finite and infinite impulse response filter design [4]	CE-SPE-8	System specifications [2]
CE-SGP-9	Window functions	CE-SPE-9	System architectural design and evaluation [4]
CE-SGP-10	Multimedia processing	CE-SPE-10	Concurrent hardware and software design [3]
CE-SGP-11	Control system theory and applications	CE-SPE-11	System integration, testing and validation [3]
		CE-SPE-12	Maintainability, sustainability, manufacturability [2]
CE-SRM	**Systems Resource Management** [20 core hours]	**CE-SWD**	**Software Design** [45 core hours]
CE-SRM-1	History and overview [1]	CE-SWD-1	History and overview [1]
CE-SRM-2	Relevant tools, standards, and/or engineering constraints [1]	CE-SWD-2	Relevant tools, standards, and/or engineering constraints [3]
CE-SRM-3	Managing system resources [8]	CE-SWD-3	Programming constructs and paradigms [12]
CE-SRM-4	Real-time operating system design [4]	CE-SWD-4	Problem-solving strategies [5]
CE-SRM-5	Operating systems for mobile devices [3]	CE-SWD-5	Data structures [5]
CE-SRM-6	Support for concurrent processing [3]	CE-SWD-6	Recursion [3]
CE-SRM-7	System performance evaluation	CE-SWD-7	Object-oriented design [4]
CE-SRM-8	Support for virtualization	CE-SWD-8	Software testing and quality [5]
		CE-SWD-9	Data modeling [2]
		CE-SWD-10	Database systems [3]
		CE-SWD-11	Event-driven and concurrent programming [2]
		CE-SWD-12	Using application programming interfaces
		CE-SWD-13	Data mining
		CE-SWD-14	Data visualization

* User experience (UX) was formerly known as human-computer interaction (HCI)

Mathematics Knowledge Areas and Units			
CE-ACF	**Analysis of Continuous Functions** [30 core hours]	**CE-DSC**	**Discrete Structures** [30 core hours]
CE-ACF-1	History and overview [1]	CE-DSC-1	History and overview [1]
CE-ACF-2	Relevant tools and engineering applications [1]	CE-DSC-2	Relevant tools and engineering applications [1]
CE-ACF-3	Differentiation methods [4]	CE-DSC-3	Functions, relations, and sets [6]
CE-ACF-4	Integration methods [6]	CE-DSC-4	Boolean algebra principles [4]
CE-ACF-5	Linear differential equations [8]	CE-DSC-5	First-order logic [6]
CE-ACF-6	Non-linear differential equations [3]	CE-DSC-6	Proof techniques [6]
CE-ACF-7	Partial differential equations [5]	CE-DSC-7	Basics of counting [2]
CE-ACF-8	Functional series [2]	CE-DSC-8	Graph and tree representations and properties [2]
		CE-DSC-9	Iteration and recursion [2]
CE-LAL	**Linear Algebra** [30 core hours]	**CE-PRS**	**Probability and Statistics** [30 core hours]
CE-LAL-1	History and overview [1]	CE-PRS-1	History and overview [1]
CE-LAL-2	Relevant tools and engineering applications [2]	CE-PRS-2	Relevant tools and engineering applications [2]
CE-LAL-3	Bases, vector spaces, and orthogonality [4]	CE-PRS-3	Discrete probability [5]
CE-LAL-4	Matrix representations of linear systems [4]	CE-PRS-4	Continuous probability [4]
CE-LAL-5	Matrix inversion [2]	CE-PRS-5	Expectation and deviation [2]
CE-LAL-6	Linear transformations [3]	CE-PRS-6	Stochastic Processes [4]
CE-LAL-7	Solution of linear systems [3]	CE-PRS-7	Sampling distributions [4]
CE-LAL-8	Numerical solution of non-linear systems [4]	CE-PRS-8	Estimation [4]
CE-LAL-9	System transformations [3]	CE-PRS-9	Hypothesis tests [2]
CE-LAL-10	Eigensystems [4]	CE-PRS-10	Correlation and regression [2]

A referência [1] ainda apresenta cinco modelos de currículos, desdobrados em conjuntos de disciplinas, que correspondem a realizações de currículos de Engenharia de Computação que correspondem a: (i) um currículo administrado por um departamento de Engenharia Elétrica e de Computação; (ii) um

currículo administrado por um departamento de Ciência da Computação; (iii) um currículo administrado conjuntamente por um departamento de Engenharia Elétrica e um departamento de Ciência da Computação; (iv) um currículo típico da China; e (v) um currículo compatível com o modelo previsto no Tratado de Bolonha.

No Quadro 3, a seguir, é mostrada a grade curricular considerada “típica” na referência [1] para um curso administrado conjuntamente por um departamento de Engenharia Elétrica e um departamento de Ciência da Computação, que é o melhor análogo do caso do currículo proposto para o curso da UFMG.

Quadro 3 – Exemplo de grade curricular típica de um curso de Engenharia de Computação com quatro anos de duração, oferecido conjuntamente por um departamento de Engenharia Elétrica e por um departamento de Ciência da Computação.

Course	***Description***	***Credit***	***Course***	***Description***	***Credit***
Semester 1			**Semester 2**		
MTH 101	Calculus I	4	MTH 102	Calculus II	4
CHM 101	Chemistry I + Lab	4	PHY 101	Physics I + Lab	4
	Humanities / Social Science	3	CSC_C101	Programming Fundamentals I	3
	Humanities / Social Science	3	CHM 102	Chemistry II or Biological Science	4
	Total Credit Hours	*14*		*Total Credit Hours*	*15*
Semester 3			**Semester 4**		
MTH 201	Calculus III	4	MTH 202	Differential Equations	3
PHY 201	Physics II + Lab	4	ECE_C202	Circuits & Electronics	4
CSC_C201	Programming Fundamentals II	3	CE_C201	Intro to Computer Architecture & Organization	3
ECE_C201	Digital & Logic Design + Lab	4	CSC_C202	Intro to Discrete Structures	3
				Humanities / Social Science	3
	Total Credit Hours	*15*		*Total Credit Hours*	*16*
Semester 5			**Semester 6**		
MTH 301	Computational Linear Algebra	3	CE_C301	Introduction to Computer Systems Engineering	3
CSC_C301	Data Structures & Algorithms	4	MTH 302	Engineering Statistics	3
ECE_C301	Embedded & Microprocessor Systems + Lab	4	CE_C302	Computing Networks	3
ECE_C302	Digital System Design + Lab	4		CE Technical Elective*	3
				Humanities / Social Science	3
	Total Credit Hours	*15*		*Total Credit Hours*	*15*
Semester 7			**Semester 8**		
CSC_C401	Operating Systems	3	CE_C401	Computer and Network Security	3
ECE_C401	Signals & Systems	3		CE Technical Elective*	3
CE_C402	CE Design I	3		CE Technical Elective*	3
	CE Technical Elective*	3	CE_C403	CE Design II	3
	Humanities / Social Science	3		Professional Communication & Ethics for Engineers	3
	Total Credit Hours	*15*		*Total Credit Hours*	*15*

Não é aqui apresentado o detalhamento do conteúdo sugerido para cada disciplina dessa grade curricular referencial – tal detalhamento é apresentado na referência [1], e foi examinado pela comissão proponente da presente proposta.

Observando tal detalhamento, pode-se concluir que praticamente todos os conteúdos considerados pertencentes ao conjunto de unidades de conhecimento essenciais (*core knowledge units*) são cobertos

em disciplinas obrigatórias na proposta curricular ora apresentada. Adicionalmente, as disciplinas optativas propostas cobrem um expressivo elenco dentre os tópicos considerados suplementares.

2.5. Características específicas do curso de engenharia de computação da UFMG

Em consonância com as normativas do CNE/MEC e normas internas da UFMG, o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Computação tem as seguintes características:

- Formas de ingresso: a UFMG atende a Lei 12.711/2012, que estabelece as regras sobre a reserva de vagas em instituições federais de ensino público. Utiliza processos seletivos, tanto para vagas iniciais quanto para vagas remanescentes (classificação em lista de excedentes, continuidade de estudos, reopção, transferência e obtenção de novo título), vagas adicionais (refugiados, asilados políticos, apátridas, acolhida humanitária, Programa de Estudantes-Convênio de Graduação - PEC-G) e vagas suplementares (estudantes indígenas);
- Bases normativas e legais: o curso possui estrutura curricular organizada de forma a atender as Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia (DCNs), Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, e Resolução CNE/CES nº 1, de 26 de março de 2021, bem como atender conteúdos obrigatórios (direitos humanos, educação ambiental, educação para as relações étnico-raciais, ensino de Libras, prevenção e combate a incêndio e a desastres) e características estruturais (duração do curso, estágios curriculares, carga horária total e percentual de carga horária a distância em cursos presenciais), além de atender normativas referentes à própria UFMG (Normas Gerais de Graduação, Políticas Institucionais de Ensino/ Pesquisa/ Extensão, composição do Núcleo Docente Estruturante, diretrizes gerais para elaboração da estrutura curricular dos cursos de graduação, percentual de carga horária de ensino a distância e estruturação da Formação em Extensão Universitária);
- Acessibilidade e inclusão: atende ao disposto na Lei nº 13.146/2015 e legislações correlatas, contando com o apoio do Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI), do Centro de Apoio ao Deficiente Visual (CADV), de intérpretes de Libras e com a disponibilização do ensino dos fundamentos de Libras à comunidade, além de oferecer estrutura física acessível, em contínua avaliação e aperfeiçoamento;
- Iniciativas para acolhimento, nivelamento e acompanhamento: no âmbito da UFMG, além dos programas de nivelamento, monitoria e tutoria, destacam-se os apoios da Fundação Universitária Mendes Pimentel (FUMP - que desenvolve programas de assistência estudantil) e da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE - que oferece espaço para acolhimento, diálogo e orientação a estudantes nas demandas que perpassam a vida acadêmica, atinentes à proteção social e pertencimento institucional); também existe a Rede de Saúde Mental, especificamente para acompanhamento de questões dessa natureza; no âmbito da Escola de Engenharia, destacam-se o Programa “Engenharia Recebe” (com eventos semestrais), o Núcleo de Acolhimento da Escola de Engenharia (NAEENG - para acolhimento e orientação individualizada) e o acompanhamento de egressos da Escola de Engenharia;
- Iniciativas para a diminuição da retenção e da evasão: complementarmente à estrutura definida nos itens anteriores, existe o Núcleo de Apoio Pedagógico da Escola de Engenharia da UFMG (NAPEENG), que realiza intervenções pedagógicas visando contribuir com o desenvolvimento acadêmico dos(as) estudantes, considerando aspectos diretamente relacionados ao processo de

ensino e aprendizagem, bem como criar mecanismos de permanência e equidade de estudantes com histórico de baixo rendimento acadêmico (identificados a partir de relatórios estatísticos gerados pela PROGRAD), promovendo a melhoria do desempenho discente mediante seu acompanhamento e orientação; também encontra-se em estruturação o Centro de Referência em Inovação para Educação em Engenharia (CRIEE), órgão complementar à Escola de Engenharia, que visa promover o aprimoramento contínuo da educação na Escola de Engenharia por meio do desenvolvimento e implantação de metodologias e práticas inovadoras, que garantam um aprendizado de qualidade, alinhado aos desafios e oportunidades apresentados atualmente pela sociedade;

- Iniciativas acadêmicas disponíveis para a participação dos(as) estudantes: existem diversas iniciativas, relacionadas no item 1.3.6 do Anexo I, que são conduzidas pelo corpo discente (com participação ou coordenação de professores e apoio da Diretoria da Escola de Engenharia) e que complementam a formação dos estudantes, possibilitam integralizar créditos no curso, criam oportunidades de vivenciar experiências não presentes em estruturas curriculares convencionais, promovem a atuação em equipe, propiciam abordagem prática de conhecimentos aprendidos na graduação, consolidam o aprendizado, contribuem para a experiência técnica e crescimento pessoal de seus membros, bem como possibilitam ao(à) estudante conhecer as necessidades, anseios, aspirações e saberes da comunidade, socializando e democratizando o conhecimento;
- Estrutura básica para a formação em extensão universitária: em consonância com a Política Nacional de Extensão Universitária, a UFMG estabeleceu diretrizes para a Formação em Extensão Universitária, estruturada nas modalidades Prestação de Serviços, Cursos, Eventos, Projetos e Programas de Extensão, sendo possível às atividades acadêmicas curriculares que integralizam a extensão utilizarem diferentes atividades de extensão em diferentes semestres letivos, trazendo flexibilidade à estrutura da Formação em Extensão Universitária;
- Outras iniciativas da UFMG de apoio ao ensino de graduação: visando estimular diversas dimensões da formação, além de bolsas de ensino, pesquisa e extensão acessíveis aos estudantes de graduação, existe a possibilidade de obter parte de sua formação em outras universidades, principalmente no exterior, com as quais a UFMG mantém convênios de intercâmbio, propiciando mobilidade acadêmica nacional e internacional aos(às) estudantes.

Cabe esclarecer que, enquanto o Anexo I - "**Documento Referencial para Elaboração de Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia**" traz o detalhamento sobre todos os aspectos retro apresentados no que tange à estruturação do curso de Engenharia de Computação, o corpo do texto do presente documento **"Projeto Pedagógico do Curso"** traz o detalhamento de especificidades do curso de Engenharia de Computação da UFMG, tais como:

- Caracterização do curso, contextualização histórica e seus fundamentos conceituais;
- Objetivos do curso;
- Perfil do egresso;
- Competências e habilidades requeridas;
- Organização do curso;

- Estrutura e configuração curricular (atividades de ensino aprendizagem e seus respectivos conteúdos, atividades complementares, Trabalho de Conclusão de Curso e Estágio Curricular Supervisionado);
- A implementação da Formação em Extensão Universitária (FEU) no curso;
- Estratégias de ensino;
- Avaliação de aprendizagem;
- Processo de autoavaliação e gestão de aprendizagem do curso;
- Políticas e Programas de Pesquisa e Extensão específicos do curso;
- Análise do atendimento às DCNs e demais normativas aplicáveis;
- Infraestrutura específica para o curso (administrativo, laboratórios, apoio ao ensino, sistema de bibliotecas disponíveis);
- Gestão do curso, corpo docente e corpo técnico-administrativo.

Todas essas características, especificidades e regras de funcionamento do curso de Engenharia de Computação são abordadas junto aos estudantes na disciplina "Introdução à Engenharia de Computação", possibilitando a sua inserção na estrutura de funcionamento da UFMG, da Escola de Engenharia, do Instituto de Ciências Exatas e do curso logo no início de sua trajetória.

2.5.1. Objetivos do curso

O Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação da UFMG tem como objetivo geral formar engenheiros com sólido preparo científico e tecnológico na área de Engenharia de Computação, que busquem maneiras eficazes de gerenciar a complexidade e os riscos associados às mudanças, à medida que a flexibilidade e a necessidade de evolução continuam a crescer em produtos, serviços e na sociedade.

Como objetivos específicos, podem ser relacionados:

- Desenvolver junto aos(às) estudantes as competências essenciais, profissionais, técnicas e de gestão, bem como suas habilidades relacionadas, conforme descritas na seção 2.5.4;
- Explorar a capacidade dos(as) estudantes de absorver e aplicar as tecnologias existentes, bem como desenvolver novas tecnologias;
- Preparar os(as) estudantes para atuar, criativa e proativamente, na identificação e resolução de problemas de engenharia, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, na perspectiva ética e humanística, visando atender as demandas atuais da sociedade, tanto em âmbito local quanto global.
- Atentar os(as) estudantes à necessidade de se atualizarem diante da renovação das práticas no campo de Engenharia de Computação.

2.5.2. Identificação das demandas profissionais e sociais

Historicamente, o campo da engenharia da computação tem sido amplamente visto como "projetar computadores" [1]. De fato, o projeto de computadores em si tem sido uma área de atuação de relativamente poucos engenheiros altamente qualificados, cujo objetivo era avançar nos limites da tecnologia de computadores e microeletrônica. A bem-sucedida miniaturização de dispositivos de silício e sua maior confiabilidade como blocos de construção de sistemas e sistemas completos em chips criaram um ambiente no qual os computadores se tornaram onipresentes e substituíram dispositivos eletrônicos mais convencionais.

Essas aplicações se manifestam na proliferação de smartphones, tablets, dispositivos multimídia e de localização, redes sem fio e produtos similares. A engenharia da computação também se revela na infinidade de aplicações envolvendo sistemas embarcados, ou seja, sistemas de computação presentes em aplicações como automóveis, sistemas de controle, eletrodomésticos e a internet das coisas.

Cada vez mais, os engenheiros de computação estão envolvidos no projeto de sistemas baseados em computador para atender a necessidades de aplicação altamente especializadas e específicas [1]. Os engenheiros de computação trabalham na maioria das indústrias, incluindo as indústrias de computadores, automóveis, aeroespacial, telecomunicações, produção de energia, manufatura, defesa e eletrônicos. Eles projetam dispositivos de alta tecnologia que variam de pequenos chips integrados microeletrônicos a sistemas poderosos que utilizam esses chips e sistemas de telecomunicações eficientes que interconectam esses sistemas.

Os engenheiros de computação também trabalham em ambientes de computação distribuída - redes locais e de ampla área, redes sem fio, internet, intranets - e sistemas de computação embarcados, como em aeronaves, espaçonaves e sistemas de controle de automóveis, onde desempenham diversas funções. Uma ampla variedade de sistemas tecnológicos complexos, como sistemas de geração e distribuição de energia e modernas instalações de processamento e manufatura, dependem de sistemas de computação desenvolvidos e projetados por engenheiros de computação [1].

Avanços tecnológicos e inovação continuam impulsionando a engenharia da computação. Há agora uma convergência de várias tecnologias estabelecidas (como multimídia, computação e tecnologias de rede), resultando em acesso amplo e fácil à informação em uma escala enorme. Essa convergência de tecnologias e a inovação associada estão no cerne do desenvolvimento econômico e do futuro de muitas organizações, criando oportunidades e desafios para os engenheiros de computação. A situação é promissora para os egressos de engenharia da computação de uma universidade como a UFMG.

2.5.3. Perfil geral do egresso

O perfil geral do egresso do Curso de Graduação em Engenharia de Computação, denominado Bacharel(a) em Engenharia de Computação, está alinhado às DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia (CNE/CES, 2019 e CNE/CES, 2021), à medida em que deve se voltar para uma formação não só enquanto profissional, mas também como “cidadão-engenheiro”, comprometendo-se com os valores fundamentais da sociedade na qual está inserido. Compreende uma sólida formação técnica, científica e profissional geral, que o capacite a absorver, aplicar e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica, reflexiva e criativa na identificação e resolução de problemas apresentados pela

sociedade, considerando-se os aspectos técnicos, econômicos, sociais, culturais e ambientais. Caracterizam o perfil dos egressos:

- Sólida formação básica em matemática e em ciências;
- Formação que desenvolva uma visão holística e humanista, sendo capaz de realizar avaliação crítica e reflexiva de aspectos humanos, sociais, econômicos, ambientais, culturais, globais, políticos e de segurança e saúde relacionados à atividade tecnológica, de forma criativa, cooperativa e ética;
- Capacidade de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
- Formação orientada para as inovações tecnológicas e para as necessidades do setor industrial e de serviços, estando apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação criativa, inovadora e empreendedora;
- Aptidão para adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;
- Disposição para atuar isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável;
- Preparação para inserção no setor industrial e no setor de Tecnologia da Informação e Comunicação;
- Preparação para inserção em empresas de projeto e consultoria em engenharia, inclusive na posição de empreendedores.

Levando em consideração a flexibilidade necessária para atender domínios diversificados de aplicação e as vocações institucionais, os profissionais de Engenharia de Computação devem ter uma formação profissional que garanta as habilidades e competências para:

- Planejar, especificar, projetar, implementar, testar, verificar e validar sistemas de computação (sistemas digitais), incluindo computadores, sistemas baseados em microprocessadores, sistemas de comunicações e sistemas de automação, seguindo teorias, princípios, métodos, técnicas e procedimentos da Computação e da Engenharia;
- Compreender, implementar e gerenciar a segurança de sistemas de computação;
- Gerenciar projetos e manter sistemas de computação;
- Conhecer os direitos e propriedades intelectuais inerentes à produção e à utilização de sistemas de computação;
- Desenvolver processadores específicos, sistemas integrados e sistemas embarcados, incluindo o desenvolvimento de hardware e software para esses sistemas;
- Analisar e avaliar arquiteturas de computadores, incluindo plataformas paralelas e distribuídas, como também desenvolver e otimizar software para elas;
- Projetar e implementar software para sistemas de comunicação;
- Analisar, avaliar e selecionar plataformas de hardware e software adequados para o suporte de aplicações e sistemas embarcados de tempo real;
- Analisar, avaliar, selecionar e configurar plataformas de hardware para o desenvolvimento e implementação de aplicações de software e serviços;
- Projetar, implantar, administrar e gerenciar redes de computadores;
- Realizar estudos de viabilidade técnico-econômica.

Em função de sua visão sistêmica, os espaços de trabalho de um Engenheiro de Computação são diversos, mas podem ser assim resumidos:

- Atuação em todo o ciclo de vida e contexto de empreendimentos, em especial no projeto de produtos (bens e serviços) e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, podendo incluir também atividades de inovação, gestão e manutenção;
- Atuação em setores industriais e de serviços, sendo basicamente responsável pela concepção, implantação e constante aperfeiçoamento dos subsistemas relacionados com tecnologias de informação e comunicação envolvidos tanto nos processos quanto nos produtos característicos desses setores, em um exercício constante de análise e síntese;
- Atuação em empresas de engenharia e/ou de informática, desenvolvendo sistemas de suporte aos projetos;
- Atuação como pesquisador e/ou docente, em centros de pesquisa governamentais ou de empresas, bem como em instituições de ensino superior, na formação e atualização de futuros engenheiros e profissionais envolvidos em projetos de produtos (bens e serviços) e empreendimentos (neste caso, é recomendável a complementação de estudos em nível de pós-graduação *stricto sensu*).

2.5.4. Competências e habilidades requeridas

O perfil geral para o egresso do curso de Engenharia de Computação da UFMG foi definido de forma alinhada às DCNs (CNE/CES, 2019 e CNE/CES, 2021) e ao *Framework* de Competências em Engenharia de Computação proposto pelo IEEE e ACM, conforme a referência [1]. Sua descrição está organizada em três grandes áreas de competências: profissionais gerais, básicas e específicas, conforme apresentado a seguir.

2.5.4.1 Competências profissionais gerais

Este conjunto de competências se refere a habilidades gerais, de caráter predominantemente atitudinal, que devem ser formadas ao longo do curso, e que devem caracterizar a maneira como o Engenheiro de Computação se posiciona na profissão, tanto no ambiente de trabalho quanto em sua relação com a sociedade em geral.

Quadro 4 – Competências profissionais gerais.

	Competência Profissional Geral
CP1	Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto;
CP2	Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação;
CP3	Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;
CP4	Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia;
CP5	Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;
CP6	Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares;
CP7	Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão;
CP8	Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.

2.5.4.2 Competências básicas

Engloba os conhecimentos e habilidades relacionados com os conteúdos científicos e tecnológicos que devem caracterizar a formação de todo engenheiro, independente da área específica de formação. Essas competências incluem aquelas relacionadas às ciências básicas (Física, Química, Matemática, Estatística, Informática), bem como a conteúdos técnico-científicos que atravessam todas as áreas da engenharia (Ciências do Ambiente, Ciência dos Materiais, Eletricidade, Expressão Gráfica, Fenômenos de Transporte, Mecânica dos Sólidos e Metodologia Científica e Tecnológica), além de temas relacionados à gestão (Administração e Economia).

Quadro 5 – Competências básicas.

	Tópico Básico	Competência Básica
CB01	Administração e Economia	Analisar a viabilidade econômica de projetos de engenharia, gerenciar recursos e aplicar princípios de gestão de projetos para garantir o sucesso dos projetos.
CB02	Algoritmos e Programação	Desenvolver e utilizar ferramentas computacionais para resolver problemas de engenharia, automatizar tarefas e analisar dados.
CB03	Ciência dos Materiais	Selecionar e aplicar materiais adequados para diferentes aplicações em engenharia, considerando propriedades, custos e desempenho.

CB04	Ciências do Ambiente	Avaliar os impactos ambientais de projetos de engenharia e propor soluções ambientalmente sustentáveis.
CB05	Eletricidade	Compreender os princípios da eletricidade e aplicar conhecimentos elétricos em projetos de engenharia.
CB06	Estatística	Coletar, analisar e interpretar dados para embasar decisões em projetos de engenharia.
CB07	Expressão Gráfica	Comunicar ideias e informações de forma clara e concisa através de desenhos, gráficos e outros recursos visuais.
CB08	Fenômenos de Transporte	Compreender e modelar os mecanismos de transporte de massa, energia e momentum em sistemas de engenharia.
CB09	Física	Aplicar os princípios da física para analisar e resolver problemas de engenharia.
CB10	Informática	Utilizar ferramentas de informática para pesquisa, comunicação, gerenciamento de projetos e desenvolvimento de soluções em engenharia.
CB11	Matemática	Modelar e resolver problemas de engenharia utilizando ferramentas matemáticas como cálculo, álgebra e geometria.
CB12	Mecânica dos Sólidos	Analisar o comportamento de estruturas e componentes sob diferentes tipos de solicitações e determinar as condições de segurança e resistência.
CB13	Metodologia Científica e Tecnológica	Aplicar o método científico para investigar problemas, formular hipóteses, realizar experimentos e interpretar resultados.
CB14	Química	Compreender os princípios da química e aplicar conhecimentos químicos em projetos de engenharia.

2.5.4.3 Competências específicas

Este conjunto engloba as competências especificamente relacionadas com os conhecimentos técnicos específicos da área de Engenharia de Computação, cobrindo as áreas de conhecimento preconizadas no documento [1]. Além de listar as áreas de conhecimento especificamente constituintes da Engenharia de Computação, tais áreas de conhecimento também incluem conhecimentos básicos de matemática, computação e estatística, que devem ser cobertos em maior profundidade que os conhecimentos listados nas Competências Básicas, e que são fundamentos diretos de tecnologias da Engenharia de Computação.

Quadro 6 – Competências específicas.

	Área de conhecimento	Competência Específica
CE01	Análise de funções contínuas	Modelar e analisar sistemas reais utilizando ferramentas matemáticas como equações diferenciais, otimização e cálculo numérico.
CE02	Estuturas discretas	Analisar e projetar algoritmos eficientes, modelar e analisar problemas de otimização e analisar redes de computadores utilizando ferramentas da matemática discreta, lógica computacional e teoria dos grafos.
CE03	Álgebra linear	Resolver problemas de processamento de sinais e imagens e simulação de sistemas utilizando técnicas de álgebra linear.
CE04	Probabilidade e estatística	Analisar e interpretar dados, modelar sistemas incertos e avaliar a confiabilidade de sistemas computacionais utilizando ferramentas estatísticas e probabilísticas.
CE05	Circuitos e eletrônica	Compreender o funcionamento de sistemas digitais, projetar e implementar circuitos digitais simples e interagir com interfaces de hardware e sensores.
CE06	Algoritmos computacionais	Desenvolver algoritmos eficientes para resolver problemas computacionais, analisar a performance e a correção de algoritmos e otimizar o desempenho de algoritmos.
CE07	Arquitetura e organização de computadores	Compreender o funcionamento de um computador, analisar o desempenho de diferentes componentes de um computador e desenvolver software eficiente que explore as características da arquitetura de um computador.
CE08	Projeto digital	Especificar os requisitos de um sistema digital, implementar o sistema digital utilizando hardware e software e testar e validar sistemas digitais.
CE09	Sistemas embarcados	Desenvolver sistemas embarcados complexos que integrem hardware, software e firmware, programar microcontroladores e microprocessadores em diferentes linguagens de programação e configurar e utilizar periféricos de microcontroladores e microprocessadores.
CE10	Redes de computadores	Compreender o funcionamento de redes de computadores, configurar e administrar redes de computadores e desenvolver aplicações em rede que se comunicam através de redes de computadores.
CE11	Segurança da informação	Implementar medidas de segurança para proteger sistemas computacionais contra ataques, identificar e responder a incidentes de segurança e gerenciar a segurança da informação em uma organização.
CE12	Processamento de sinais	Fazer a aquisição, analisar e processar sinais de áudio, vídeo e outros tipos de sinais utilizando técnicas de processamento de sinais.
CE13	Projeto de software	Especificar, projetar, implementar, testar e manter software de acordo com requisitos específicos, utilizando metodologias de engenharia de software e princípios de design de software.

3. ESTRUTURA CURRICULAR

3.1. PRINCÍPIOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

O curso de Engenharia de Computação da UFMG visa conferir ao egresso uma formação acadêmico-profissional com sólida fundamentação científica, tecnológica e humanística, que lhe proporcione autonomia intelectual, capacidade crítica e de aprendizagem continuada, fornecendo-lhe a base para que desenvolva uma atuação ética, em acordo com as necessidades da sociedade.

Os seguintes princípios orientam a presente proposta de currículo:

1. Articulação com a investigação científica e tecnológica. A atividade de ensino desenvolvida no curso será sempre contextualizada em um ambiente de produção de conhecimento novo típico da universidade em que se insere, assim garantindo a atualidade e a vitalidade do processo de aquisição do conhecimento pelo discente.
2. Interação permanente com a realidade social, econômica, cultural e ambiental do país e do mundo. Ao longo do curso, o estudante será levado de diversas formas a interagir com a sociedade, assim formando uma perspectiva das demandas e necessidades com que irá lidar como profissional.
3. Articulação entre teoria e prática. As atividades práticas e de laboratório são aspectos fundamentais do curso, que permitem uma abordagem crítico-reflexiva dos conteúdos e saberes.
4. Estruturação do currículo de forma a garantir a interdisciplinaridade no que diz respeito a conteúdos e a abordagens.
5. Flexibilidade curricular que atenda tanto aos requisitos da formação específica, quanto à necessidade de diversificação na aquisição do conhecimento.
6. Articulação e indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, e integração com o ensino de pós-graduação. Em especial, será assegurada a possibilidade de que o estudante tenha acesso a atividades de pós-graduação ainda durante a graduação.

Os principais documentos que orientaram a elaboração da presente proposta são os seguintes:

- Computer Engineering Curricula 2016 – Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering. A report in the Computing Curricula Series, by the Joint Task Force on Computer Engineering Curricula – Association for Computing Machinery (ACM) and Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Computer Society. December 2016.
- Normas Gerais de Graduação. Resolução Complementar 01/2018 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFMG, de 20/02/2018.
- Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Parecer CNE/CES 01/2019, do Conselho Nacional de Educação, aprovado em 23/01/2019.

3.2. CONFIGURAÇÃO CURRICULAR

A estrutura curricular do curso prevê titulação única, Bacharel(a) em Engenharia de Computação. Em uma visão macro, a estrutura curricular do curso de graduação em Engenharia de Computação da UFMG é constituída por dois percursos curriculares, ambos na modalidade de Bacharelado: o Percurso Padrão BACHARELADO/ NÚCLEO AVANÇADO/ NÚCLEO GERAL, composto pelos núcleos Específico, Avançado e Geral **(NE/NA/NG)**, e o Percurso BACHARELADO/ NÚCLEO AVANÇADO/ NÚCLEO COMPLEMENTAR, composto pelos núcleos Específico, Avançado e Complementar **(NE/NA/NC)**.

Enquanto o Núcleo Específico é constituído pelos saberes característicos do curso, necessários para o desenvolvimento das competências esperadas na área de atuação do egresso, o Núcleo Geral é composto por Atividades Acadêmicas Curriculares (AACs) relacionadas aos saberes em geral, articulados pelas humanidades, que abordam temas de amplo interesse, orientadas para a formação intelectual, crítica e cidadã, em um sentido amplo. Já o Núcleo Complementar é constituído por conjuntos articulados de AACs que propiciem ao(à) estudante a aquisição de competências em campos do conhecimento diferentes daqueles que são característicos do curso. Por fim, o Núcleo Avançado é constituído por conjuntos de AACs integrantes de currículos de cursos de pós-graduação às quais os(as) estudantes do curso de graduação têm acesso.

Deve-se ainda mencionar que o elenco de AACs optativas do curso de Eng. de Computação conta com um conjunto de Atividades Complementares que incluem, por exemplo, a monitoria, a participação em projetos de iniciação científica ou de extensão, a participação em eventos, a participação em empresas juniores, ou outras, que são integrantes do Núcleo Específico do curso.

O Quadro 7 mostra a carga horária que deve ser integralizada em cada núcleo, para cada percurso.

Quadro 7 – Carga horária de cada núcleo, para cada percurso.

		PERCURSO			
		NE/NA/NG		**NE/NA/NC**	
NÚCLEOS CURRICULARES		Carga horária mínima	Carga horária máxima	Carga horária mínima	Carga horária máxima
Núcleo Específico - AACs Obrigatórias		2715	2715	2715	2715
Núcleo Específico - Estágio Curricular		165	165	165	165
Núcleo Específico - AACs Optativas		600	600	420	420
	Área Temática (Grupo 1 - OB)	240	360	240	240
	Laboratório - Área Temática (Grupo 2 - OB)	60	60	60	60
	Demais Optativas (Grupo 3 - OB)	0	120	30	60

	Núcleo Avançado (Grupo 4 - OB)	60	180	60	60
	Atividades Complementares (Grupo 5 - OP)	0	120	0	30
Núcleo Geral		120	120	0	0
Núcleo Complementar		0	0	300	300
TOTAL		3600		3600	

Em ambos os percursos, o Núcleo Específico encontra-se estruturado de maneira a conter o mesmo elenco de disciplinas obrigatórias – as quais cobrem as unidades de conhecimento consideradas essenciais para a Engenharia de Computação, de acordo com a referência [1], além dos tópicos prescritos como obrigatórios pelas Diretrizes Curriculares Nacionais ou por outros dispositivos normativos aplicáveis.

Já a composição do conjunto de AACs optativas do Núcleo Específico varia de acordo com o percurso e com as escolhas do estudante quanto à proporção de atividades nos diferentes núcleos. Em ambos os percursos, se encontrarão disponíveis conjuntos de AACs organizados em Áreas Temáticas – ou seja, disciplinas que pertencem a um subcampo da Engenharia de Computação que, como conjunto, permitem um aprofundamento e uma visão abrangente nesse subcampo. O estudante deverá escolher uma Área Temática, dentro da qual deverá cursar no mínimo 300 horas (20 créditos) em AACs optativas, necessariamente incluindo um Laboratório Integrador dessa Área Temática.

Ambos os percursos também estão estruturados de forma a possibilitar a obtenção de créditos optativos no Núcleo Avançado, que abrange as disciplinas de programas de pós-graduação afins à Eng. de Computação. No caso do percurso NE/NA/NG, podem ser obtidas desde 60 horas (4 créditos) até 180 horas (12 créditos) em AACs do Núcleo Avançado, o que tipicamente corresponde a uma a três disciplinas de programas de pós-graduação. Já o percurso NE/NA/NC requer o aproveitamento de exatamente 60 horas (4 créditos) de AACs do Núcleo Avançado. São consideradas pré-aprovadas as disciplinas oferecidas pelos programas de pós-graduação em Engenharia Elétrica, em Ciência da Computação, em Engenharia de Produção, em Estatística, em Física e em Inovação Tecnológica, sendo necessária a aprovação prévia do Colegiado para possibilitar a obtenção de créditos em outros programas. Caso o estudante obtenha um número maior de créditos no Núcleo Avançado, o número de créditos necessários em AACs optativas do Núcleo Específico será correspondentemente reduzido.

No caso do percurso NE/NA/NG, os demais créditos previstos em AACs optativas do Núcleo Específico (que compreendem de 120 horas a 240 horas, dependendo do número de créditos obtidos em AACs do Núcleo Avançado) podem ser obtidos das seguintes maneiras: (i) cursando até 120 horas adicionais em AACs integrantes de Áreas Temáticas quaisquer (são admitidas AACs integrantes da própria Área Temática escolhida pelo estudante ou AACs integrantes de outras Áreas Temáticas); (ii) cursando até 120 horas integrantes do grupo de AACs optativas gerais do Núcleo Específico, que não integram nenhuma Área Temática; e (iii) cursando até 120 horas integrantes do conjunto de Atividades Complementares.

Já no caso do percurso NE/NA/NC, o estudante deverá obter entre 30 h e 60 h de AACs pertencentes ao grupo de AACs optativas gerais do Núcleo Específico, que não integram nenhuma Área Temática. Caso opte por cursar menos de 60 h em disciplinas desse grupo, deverá ainda cursar uma carga horária de

Atividades Complementares que permita totalizar 60 horas na soma com a carga de tais disciplinas optativas gerais.

O percurso NE/NA/NG, composto pelos núcleos Específico, Avançado e Geral, ainda prevê que o estudante obtenha 120 horas (8 créditos) em AACs do Núcleo Geral. Tais créditos podem ser obtidos por meio de AACs eletivas que sejam oferecidas para estudantes de todos os cursos de graduação, o que tipicamente inclui as AACs integrantes de Formações Transversais – que são conjuntos de AACs oferecidas por diferentes unidades acadêmicas que se articulam para cobrir, de maneira abrangente, temas de interesse geral. O estudante que estiver vinculado a esse percurso poderá escolher livremente as AACs por meio das quais irá obter os créditos do Núcleo Geral, sem a necessidade de aprovação prévia.

O Percurso NE/NA/NC, composto pelos núcleos Específico, Avançado e Complementar, prevê que o estudante obtenha 300 horas (20 créditos) de Formação Complementar. Esses créditos podem ser obtidos seja por meio de AACs integrantes de uma Estrutura Formativa de Formação Complementar (conjuntos de AACs oferecidas por um departamento ou por um curso para estudantes de cursos diversos, que objetivam cobrir de maneira abrangente um campo do conhecimento), seja por meio de uma Formação Complementar Aberta (que corresponde a um conjunto de AACs proposto pelo próprio estudante, com a finalidade de possibilitar uma trajetória de formação individualizada cobrindo determinado tema). As Estruturas Formativas de Formação Complementar vinculadas a cursos ou departamentos do Instituto de Ciências Exatas ou da Escola de Engenharia, além das Formações Transversais em Empreendedorismo e Inovação e em Estudos Internacionais, são consideradas pré-aprovadas como provedoras das AACs para o Núcleo Complementar do curso de Eng. de Computação. Estruturas Formativas oferecidas por cursos ou departamentos sediados em outras unidades acadêmicas deverão ter a aprovação prévia do Colegiado para que o estudante possa utilizá-las para integralizar créditos do Núcleo Complementar. Da mesma forma, toda proposta de Formação Complementar Aberta deverá também ser previamente aprovada pelo Colegiado do curso.

As atividades acadêmicas curriculares (AACs) presentes na estrutura curricular do curso constituem unidades de formação executadas em prazo determinado que podem ser classificadas conforme definido no Quadro 8.

Quadro 8 – Tipos de atividades acadêmicas curriculares (AACs) presentes na estrutura curricular

Tipo	**Descrição**
Disciplina	Atividade teórica, prática ou teórico-prática, conduzida por um ou mais docentes de acordo com um programa de ensino.
Projeto	Atividade executada pelo(a) estudante sob a orientação de um ou mais docentes, para cuja conclusão exige-se a elaboração de produtos ou a demonstração da capacidade de execução de procedimentos que se caracterizem como os resultados do projeto.
Programa	Atividade que prevê a execução, pelo(a) estudante, de tarefas no contexto de organizações, associações, entidades ou instituições, cuja intencionalidade pedagógica se constitui predominantemente na forma processual, na própria execução das tarefas, não se concentrando em eventuais produtos finais, como relatórios, ou em apresentações finais.

Estágio	Atividade que visa desenvolver o aprendizado por meio da vivência profissional, sob a orientação de um ou mais docentes e a supervisão de profissional no ambiente de trabalho.
Evento	Atividade de curta duração que visa à geração, ao intercâmbio ou à disseminação do conhecimento, tipicamente envolvendo a participação de público ou de convidados externos ao curso ou à estrutura formativa.

Dentre as principais características acadêmicas do Curso, de forma alinhada às DCNs, destacam-se:

- Busca pela minimização da carga horária expositiva em sala de aula, forma tradicional de aprendizado passivo, com estímulo a atividades acadêmicas que utilizem metodologias de aprendizagem ativa, promovam o trabalho em equipe e articulem teoria e prática direcionada ao contexto de potenciais aplicações, visando desenvolver as competências estabelecidas no perfil do egresso;

- Foco em projetos multidisciplinares e aprendizado ativo, com educação mais centrada no(a) estudante, por meio da valorização e integração de conhecimentos e habilidades (gerais e específicas) a partir de projetos desenvolvidos em laboratórios;

- Distribuição dos conteúdos específicos de Engenharia de Computação ao longo da estrutura curricular, visando motivar o(a) estudante desde o ciclo básico, sintetizar conteúdos e integrá-los aos demais conteúdos de forma coerente, promovendo a interdisciplinaridade, sempre explorando aspectos técnicos, científicos, humanos, econômicos, sociais, culturais, ambientais e éticos;

- Identificação, rastreamento e articulação de competências previstas para os componentes curriculares do curso, visando à adequada formação perante o perfil estabelecido para o egresso;

- Estímulo à realização de atividades acadêmicas curriculares complementares, tais como: iniciação (ao ensino, à pesquisa e à extensão) e monitorias; participação em empresas juniores, em incubadoras e em outras atividades empreendedoras; participação em equipes de competição acadêmica, pesquisando, desenvolvendo e utilizando protótipos; realização de projetos interdisciplinares e transdisciplinares; participação em projetos de extensão, entre outras;

- Valorização do Estágio Supervisionado (obrigatório), bem como de atividades que proporcionem experiência técnica complementar (estágios não obrigatórios e atividades de extensão);

- O Projeto Final de Curso (PFC) como uma atividade de formação integradora e de avaliação concreta do cumprimento dos objetivos do curso. Esse projeto deverá incluir tanto aspectos científico-tecnológicos quanto aspectos de reflexão e avaliação crítica social, econômica, cultural e cidadã;

- Alinhamento com o que é exigido pelas Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia, Diretrizes da Extensão Universitária, legislação sobre prevenção e combate a incêndio e a desastres, bem como demais legislações e normativas aplicáveis.

Devem ser destacadas algumas atividades acadêmicas curriculares existentes na presente proposta, que têm particular relevância na estruturação do currículo. São elas: as Áreas Temáticas, as disciplinas de Introdução à Engenharia de Computação e de Engenharia de Computação e Sociedade; as disciplinas de Laboratórios de Projetos; as disciplinas de Projeto Final de Curso; as disciplinas de Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação; e as Atividades Acadêmicas Curriculares Complementares.

Introdução à Engenharia de Computação / Engenharia de Computação e Sociedade

A disciplina *Introdução à Engenharia de Computação* é situada no primeiro período do currículo do curso. Além de inserir o(a) estudante no contexto da UFMG, do Instituto de Ciências Exatas, da Escola de Engenharia e do Curso de Engenharia de Computação, essa disciplina apresenta uma visão geral da Engenharia e da Computação e a contextualiza no cenário atual, apresentando seus principais conceitos e aplicações. Também tem o objetivo de despertar o senso prático da Engenharia como a aplicação de conhecimentos e métodos com o objetivo de criar, desenhar, construir, manter e melhorar artefatos e processos em benefício do ser humano. Objetiva ainda relacionar, desde o primeiro período, o conhecimento técnico-científico que está sendo adquirido com aplicações reais de engenharia.

A disciplina ainda aborda as noções básicas de prevenção e combate a incêndio e a desastres, e como a Engenharia como um todo pode contribuir com essa temática. Tal discussão introduz a temática da *segurança em laboratórios*, assim preparando o estudante para as atividades práticas a serem desenvolvidas nos períodos subsequentes.

A disciplina também lança um conjunto de questões que serão abordadas posteriormente, de maneira transversal, ao longo de todo o currículo, e que dizem respeito a aspectos éticos, a valores e a questões societais e ambientais, indissociáveis da formação tanto de engenheiros quanto de egressos do ensino superior em geral. De maneira específica, a disciplina introduz as questões dos Direitos Humanos, Relações de Trabalho, Ambiente das Organizações, Relações Étnico-Raciais, a questão da Ética Profissional e dos conflitos de interesses.

Simetricamente, a disciplina *Engenharia de Computação e Sociedade* se situa no nono período do currículo do curso. Essa disciplina retoma as questões apresentadas na disciplina de *Introdução à Engenharia de Computação*, agora sob a perspectiva do estudante que se encontra próximo de concluir o curso. Tal retomada permite construir um fechamento que articule as diversas dimensões técnicas constitutivas da profissão de Engenharia da Computação com as dimensões sociais que a atravessam. Nesta disciplina ainda é abordada a questão da acessibilidade, em um módulo específico sobre o tema do Desenho Universal.

Laboratórios de Projetos

Grande parte da formação em Engenharia de Computação do(a) estudante ocorre nos chamados Laboratórios de Projetos, presentes no 5º, 6º, 7º e 9º períodos. Nesses Laboratórios, os(as) estudantes são divididos em equipes para desenvolver atividades de síntese de conhecimentos, sob a supervisão dos docentes e de monitores (de graduação e/ou pós-graduação). Os Laboratórios distinguem-se das

disciplinas convencionais por serem orientados ao desenvolvimento e gestão de projetos, integrando conteúdos apresentados em atividades acadêmicas anteriores e trabalhando especificamente as habilidades ligadas à especificação, projeto e análise de sistemas. Estes Laboratórios utilizam a abordagem PBL (*Problem & Project Based Learning*) para tratar problemas identificados junto à comunidade, integralizando carga horária referente à Formação em Extensão Universitária, a partir da interação dialógica direta com a comunidade externa ou utilizando informações disponíveis em um banco de problemas mantido pelo próprio curso ou em bancos de problemas compartilhados, oriundos de organizações que visam tratar a inovação aberta de forma colaborativa, elencados no item 2.2.6.3.

Deve-se acrescentar que, enquanto as disciplinas de Laboratório de Projetos I - HDL e Processadores, Laboratório de Projetos II - Arquiteturas Avançadas e IoT, e Laboratório de Projetos III - Software, respectivamente situadas no 5º, 6º e 7º períodos, são obrigatórias, no 9º período o estudante deverá cursar uma disciplina optativa de Laboratório de Projetos Integradores. Haverá uma disciplina para cada Área Temática existente.

Nas disciplinas de Laboratório de Projetos I, II e III, os estudantes deverão desenvolver projetos do tipo "final aberto" ("open-ended"), que envolvem a definição de um sistema específico a ser projetado, sua especificação, sua construção e sua testagem e validação, observando o recorte temático específico de cada uma dessas disciplinas. Deverá haver uma complexidade crescente do sistema a ser projetado, de um laboratório para o seguinte. Nas disciplinas de Laboratório de Projetos Integradores, também será desenvolvido um projeto de final aberto, agora envolvendo a Área Temática que o estudante tiver escolhido.

As disciplinas de Laboratório de Projetos terão, como tópicos a serem especificamente tratados, a metodologia científica e tecnológica e as metodologias e técnicas de gestão de projetos. Esses tópicos deverão ser apresentados conceitualmente, sendo exercitados na prática, ao longo do desenvolvimento dos projetos.

Por fim, como as disciplinas de Laboratório de Projetos I, II e III constituem pontos focais nos quais ocorre a integração dos conhecimentos adquiridos nas demais AACs, estes se posicionam como locais privilegiados para o desenvolvimento das discussões relacionadas com os aspectos sociais e ambientais da tecnologia, que terão sido iniciadas na disciplina de Introdução à Eng. de Computação. Assim, parte da carga horária dessas disciplinas é reservada para a discussão de questões tais como as relações étnico-raciais e os direitos humanos no contexto de empresas de tecnologia, e como os aspectos ambientais das tecnologias relacionadas à Eng. de Computação.

Áreas Temáticas

O currículo do curso foi concebido de forma a possibilitar que o(a) estudante exerça a opção de aprofundar seus conhecimentos em uma área específica da Engenharia de Computação, escolhendo uma *Área Temática* para aprofundamento dentre um elenco de opções disponíveis. Cada Área Temática encontra-se estruturada na forma de:

- Um elenco de disciplinas que se articulam para desenvolver uma visão aprofundada e diversificada do subcampo da Eng. de Computação coberto pela Área Temática, dentre as quais o(a) estudante deverá obter 16 créditos (240 horas); e
- Uma disciplina de Laboratório de Projetos Integradores (60 horas) que visa integrar os conhecimentos adquiridos nas disciplinas da Área Temática com os conhecimentos de Eng. de Computação adquiridos ao longo de todo o curso, envolvendo a execução de um projeto do tipo "open-ended", em que se espera que o(a) estudante construa um sistema de relativa complexidade.

Um requisito para o(a) estudante integralizar o curso de Eng. de Computação, tanto no percurso NE/NA/NG quanto no percurso NE/NA/NC, é completar uma Área Temática. Caso o(a) estudante escolha o percurso NE/NA/NG, torna-se possível cursar um conjunto de disciplinas optativas abrangendo temas diversificados, sejam elas do Núcleo Específico do curso ou do Núcleo Geral, assim possibilitando a opção por uma formação mais horizontalizada. Já no caso de o percurso escolhido ser o NE/NA/NC, o(a) estudante irá também se aprofundar, na Formação Complementar, em um campo do conhecimento diferente da Engenharia de Computação. Assim, obterá uma formação interdisciplinar que irá garantir a aquisição de competências específicas tanto da Eng. de Computação quanto dessa outra área, constituindo um perfil profissional diferenciado, ou até mesmo único.

Deve-se notar que a disciplina de Laboratório de Projetos Integradores (LPI) das áreas temáticas está prevista para ser desenvolvida no nono período curricular, ao mesmo tempo que a disciplina de Projeto Final de Curso I (PFC I). Embora isso não seja obrigatório, espera-se que as atividades desenvolvidas nessas duas disciplinas sejam articuladas entre si, de forma que o estudante realize os estudos técnicos, a execução de montagens de protótipos e os testes preliminares do sistema na disciplina de LPI, ao mesmo tempo em que estuda a metodologia científica e tecnológica a ser aplicada, e realiza a análise das questões sociais, econômicas, éticas e ambientais envolvidas, na disciplina de PFC I. A partir do trabalho desenvolvido previamente nessas disciplinas espera-se que, na disciplina de Projeto Final de Curso II, a ser cursada no décimo período, seja possível produzir um texto final de alta qualidade técnico-científica, assim completando o ciclo de formação de profissionais de Engenharia de Computação com sólida competência.

As disciplinas integrantes das Áreas Temáticas serão definidas por Resolução do Colegiado de Coordenação Didática do curso.

Projeto Final de Curso

Atividade obrigatória de síntese e integração de conhecimentos, estruturada a partir de forte base teórica/conceitual, fundamentação metodológica e análise de problemas reais, o Projeto Final de Curso (PFC) terá como objetivo proporcionar uma experiência representativa da atividade profissional de concepção e projeto de um sistema tecnológico, seguindo uma abordagem disciplinada (alinhada às metodologias científica e tecnológica) e tendo como contribuições típicas protótipos de produtos, processos ou ferramental de apoio, colocando em prática o que foi visto no curso e demonstrando a capacidade de articulação das competências inerentes à formação do(a) Engenheiro(a) de Computação. Proporcionará ao(à) estudante a oportunidade de desenvolver um trabalho prático, apoiado por métodos consagrados, preferencialmente direcionado ao tratamento de problemas reais com os quais a sociedade ou as organizações se deparam, visando não só destacar seu caráter aplicado, mas também revelar a atuação típica esperada de um Engenheiro de Computação no mercado.

O PFC deverá ser estruturado a partir de uma base teórica e conceitual sólida e de uma estrutura metodológica (científica e tecnológica) bem fundamentada, que deverão estar explícitas na documentação entregue. Também deve ressaltar a aplicação prática de conhecimentos de engenharia, a validação e a avaliação dos resultados, de forma a demonstrar a capacidade de articulação das competências adquiridas. Poderá ser desenvolvido em articulação com atividades profissionais (incluindo estágio), no ambiente de uma empresa ou organização governamental, ou ainda no próprio ambiente acadêmico – neste caso, emulando o ciclo completo de concepção e projeto de um sistema, processo ou ferramental tecnológico.

Com o objetivo de articular todas as dimensões de formação do(a) estudante previstas neste trabalho curricular, o PFC será dividido em 2 (duas) etapas: o Projeto Final de Curso I, que deverá explicitar

detalhes do problema a ser resolvido, incluindo os requisitos para a sua solução, bem como explorar potenciais aspectos a ele relacionados, como questões sociais, econômicas, ambientais e culturais que porventura possam estar relacionadas com o tema escolhido; o Projeto Final de Curso II, que deverá, no mínimo, abordar aspectos científicos e/ou tecnológicos do projeto realizado bem como apresentar a proposta técnica e o desenvolvimento do desenho (projeto) para a sua solução, seja esta solução referente a produto, processo ou ferramental de apoio. Sempre que possível, o PFC deverá incluir a implementação da solução proposta para o problema em questão.

Além da realização do projeto em si, as atividades acadêmicas Projeto Final de Curso (I e II) incluirão a realização de encontros síncronos na modalidade a distância (previstos para grupos de, no mínimo, cinco estudantes) para apresentação e discussão de metodologias científico-tecnológicas e suas ferramentas de apoio, bem como para a realização de orientação coletiva sobre a condução do trabalho e esclarecimento de dúvidas. No PFC I, o foco principal desses encontros estará nas etapas iniciais de um projeto, incluindo uma visão geral das metodologias científico-tecnológicas para a definição do problema, realização de pesquisas, especificação de requisitos, busca de potenciais soluções e escolha da solução a ser adotada. Incluirá orientações e possíveis ferramentas de apoio à escrita científica e à pesquisa e gerenciamento bibliográfico. No PFC II, o foco desses encontros será direcionado para orientações gerais sobre a etapa de desenvolvimento da solução escolhida (o que geralmente inclui construção, teste e revisão da solução ou protótipo), bem como para a discussão e comunicação dos resultados obtidos. Também incluirá orientações sobre reprodutibilidade científica, estratégias para análise de resultados e pontos fundamentais a serem considerados na discussão e conclusão de um projeto.

O PFC deverá ser desenvolvido sob a orientação de um professor que ministre ou tenha ministrado atividades acadêmicas para o Curso de Engenharia de Computação. Os(as) estudantes serão estimulados(as) a escolher o tema de seu PFC o mais precocemente possível, para que, o quanto antes, comecem a aproveitar o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos diversos para agregar material ao projeto final.

Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação

Atividade obrigatória no curso e fundamental para a formação do(a) estudante, o Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação prevê carga horária de 165h (11 créditos), atendendo à carga horária mínima de 160h para estágio definida nas DCNs. Objetiva complementar o ensino ministrado na UFMG, constituindo-se em um instrumento de aperfeiçoamento técnico-científico, de treinamento prático, de relacionamento humano e de integração. Durante o Estágio Supervisionado o(a) estudante será colocado diante da realidade profissional, obtendo uma visão ampla das estruturas empresariais, privadas ou públicas, às quais provavelmente se integrará após sua formatura. Também possibilitará a criação de um vínculo importante entre a UFMG e as empresas, visando à atualização e ajustamento do ensino às reais necessidades do mercado.

Além do envolvimento efetivo em situações reais proporcionado pelo estágio, a atividade acadêmica Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação incluirá a realização de encontros síncronos com o professor coordenador da atividade acadêmica, na modalidade a distância (previstos para grupos de, no mínimo, cinco estudantes), para a realização de orientação coletiva sobre documentação e trâmites necessários, bem como para garantir que a oportunidade do estágio seja efetivamente executada e norteada pelos objetivos pretendidos. Por meio de encontros com os estudantes para compartilhamento e discussão da experiência em andamento, será possível não só identificar se o estágio estará sendo pertinente à formação esperada do(a) estudante, mas também promover momentos de reflexão sobre a aplicação do saber desenvolvido nas atividades acadêmicas do curso com problemas vivenciados pelo

mercado, indústria e sociedade. Ademais, tais encontros deverão: possibilitar estreitar laços profissionais e oportunizar novos contatos profissionais por meio da troca de saberes e experiências; promover um ambiente de discussão e compartilhamento de dúvidas, casos e *expertises* diferentes, pautados em problemas e soluções reais; fomentar o tratamento de possíveis questões identificadas na atividade de estágio, baseado em experiências e caminhos adotados pelos(as) colegas.

O Estágio Supervisionado deverá possuir orientação direta de um Professor do quadro da UFMG e supervisão de algum profissional da instituição contratante, que deverão fornecer acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade. Ao seu final, deverá ser gerado um relatório técnico sobre a experiência vivenciada.

Vale destacar que atividades profissionais realizadas pelo(a) estudante no decorrer do curso enquanto empregado ou servidor de empresas e instituições públicas ou privadas, ou enquanto estagiário em contrato de estágio obrigatório ou não-obrigatório, poderão ser objeto para o cumprimento do Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação, desde que respeitados os requisitos descritos no Regulamento do Curso. A critério do Colegiado, o Estágio Supervisionado também pode ser integralizado por meio de atividades de extensão, de monitoria e de iniciação científica desenvolvidas pelo(a) estudante durante o seu vínculo com o curso, desde que estas estejam relacionadas ao curso e cumpram as exigências descritas no Regulamento do Curso.

Com o avanço constante de tecnologias e o desenvolvimento de inovações, a postura do(a) estagiário(a) em engenharia como um “aprendiz”, comum em décadas passadas, vem dando lugar a uma postura bem mais ativa, na qual espera-se que ele(a) esteja comprometido com suas atividades, busque resultados e agregue valor à equipe, por meio da troca de saberes, em busca de soluções para problemas e questões técnicas de engenharia existentes nas organizações. Assim, estágios não obrigatórios poderão ser aproveitados como Atividade Acadêmica Curricular Complementar (AACC).

Atividades Acadêmicas Curriculares Complementares

Com o objetivo de diversificar as modalidades de atividades que constituem o currículo do curso, é prevista a realização das Atividades Acadêmicas Curriculares Complementares (AACCs), que constituem um conjunto de práticas integradoras de natureza científica, tecnológica, artística ou humanística para enriquecimento curricular. No âmbito de ensino, pesquisa ou extensão, visam proporcionar progressiva autonomia intelectual e profissional ao(à) estudante, permitindo-lhe desenvolver diversas competências (essenciais, profissionais, técnicas e de empreendedorismo) importantes à formação de engenheiro, entre elas: sólido preparo científico e tecnológico; capacidade de absorver e desenvolver novas tecnologias; visão ética e humanística no atendimento às demandas da sociedade; aptidão para atuar crítica e criativamente na identificação e resolução de problemas reais, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais; formação empreendedora.

A realização de AACCs será opcional, estando previsto um elenco diversificado de atividades que poderão gerar créditos (iniciação ao ensino/ pesquisa/ extensão, publicação, formação adicional), conforme apresentado no Quadro 9. Os(as) estudantes poderão cumprir uma carga horária de até 120 horas (8 créditos) em AACCs, no caso do percurso NE/NG/NA, ou até 30 horas (2 créditos), no caso do percurso NE/NC/NA, direcionando sua escolha conforme seu interesse. A integralização desses créditos ocorrerá no Núcleo Específico do currículo.

Quadro 9 – Conjunto de atividades que compõem o elenco de *AACCs*.

ATIVIDADES ACADÊMICAS CURRICULARES COMPLEMENTARES Saturação: 180h (12 cr) no percurso NE/NG/NA ou 30 h (2 cr) no percurso NE/NC/NA			
INICIAÇÃO AO ENSINO			
Código	**Nome da Atividade Acadêmica Curricular**	**Pontuação (cr)**	**CH**
ENG204	INICIAÇÃO À DOCÊNCIA I	Projeto com vínculo formal = 3cr/sem	15
ENG205	INICIAÇÃO À DOCÊNCIA II		30
ENG206	INICIAÇÃO À DOCÊNCIA III		45
ENG207	MONITORIA OU TUTORIA I	Monitoria = 3/sem Tutoria = 2/sem	15
ENG208	MONITORIA OU TUTORIA II		30
ENG209	MONITORIA OU TUTORIA III		45
INUXXX	Monitoria	2/Sem	60
INICIAÇÃO À PESQUISA			
Código	**Nome da Atividade Acadêmica Curricular**	**Pontuação (cr)**	**CH**
ENG201	INICIAÇÃO À PESQUISA I	Projeto com vínculo formal = 3/sem	15
ENG202	INICIAÇÃO À PESQUISA II		30
ENG203	INICIAÇÃO À PESQUISA III		45
INUXXX	Iniciação Científica	4/sem	60
INICIAÇÃO À EXTENSÃO			
Código	**Nome da Atividade Acadêmica Curricular**	**Pontuação (cr)**	**CH**
ENG210	INICIAÇÃO À EXTENSÃO I	Projeto com vínculo formal = 3/sem	15
ENG211	INICIAÇÃO À EXTENSÃO II		30
ENG212	INICIAÇÃO À EXTENSÃO III		45
ENG253	PROJETO DE EXPERIÊNCIA TÉCNICA COMPLEMENTAR I	1/100h	15
ENG254	PROJETO DE EXPERIÊNCIA TÉCNICA COMPLEMENTAR II		30

ATIVIDADES ACADÊMICAS CURRICULARES COMPLEMENTARES Saturação: 180h (12 cr) no percurso NE/NG/NA ou 30 h (2 cr) no percurso NE/NC/NA			
ENG255	VIVÊNCIA PROFISSIONAL COMPLEMENTAR I	1/100h	15
ENG256	VIVÊNCIA PROFISSIONAL COMPLEMENTAR II		30
ENG213	PARTICIPAÇÃO EM EQUIPE DE COMPETIÇÃO I		15
ENG214	PARTICIPAÇÃO EM EQUIPE DE COMPETIÇÃO II		30
ENG215	PARTICIPAÇÃO EM EQUIPE DE COMPETIÇÃO III		45
ENG216	PARTICIPAÇÃO EM EMPRESA JÚNIOR I		15
ENG217	PARTICIPAÇÃO EM EMPRESA JÚNIOR II		30
ENG218	PARTICIPAÇÃO EM EMPRESA JÚNIOR III		45
INUXXX	Participação em Empresa Junior I		30
INUXXX	Participação em Empresa Junior II		60
ENG243	REPRESENTAÇÃO EM ÓRGÃO COLEGIADO I		15
ENG244	REPRESENTAÇÃO EM ÓRGÃO COLEGIADO II		30
INUxxx	DISCUSSÕES TEMÁTICAS		15
INUXXX	Participação em Atividade de Extensão I		15
INUXXX	Participação em Atividade de Extensão II		30
INUXXX	Participação em Atividade de Extensão III		45
INUXXX	Participação em Atividade de Extensão IV		60
PUBLICAÇÕES			
Código	**Nome da Atividade Acadêmica Curricular**	**Pontuação (cr)**	**CH**
ENG222	PUBLICAÇÃO I	Ev nacional = 1/p, Ev internacional = 2/p, Revista téc/periód, Livro, Patente = 3/p	15
ENG223	PUBLICAÇÃO II		30
ENG224	PUBLICAÇÃO III		45

ATIVIDADES ACADÊMICAS CURRICULARES COMPLEMENTARES Saturação: 180h (12 cr) no percurso NE/NG/NA ou 30 h (2 cr) no percurso NE/NC/NA			
FORMAÇÃO ADICIONAL			
Código	**Nome da Atividade Acadêmica Curricular**	**Pontuação (cr)**	**CH**
ENG225	PARTICIPAÇÃO EM EVENTO PRESENCIAL I	1/15h ou 1/6 palestras da PROGRAD	15
ENG226	PARTICIPAÇÃO EM EVENTO PRESENCIAL II		30
ENG229	PARTICIPAÇÃO EM EVENTO A DISTÂNCIA I		15
ENG230	PARTICIPAÇÃO EM EVENTO A DISTÂNCIA II		30
ENG245	CURSO COMPLEMENTAR PRESENCIAL I	Presencial ou EAD = 1/15h	15
ENG246	CURSO COMPLEMENTAR PRESENCIAL II		30
ENG247	CURSO COMPLEMENTAR PRESENCIAL III		45
ENG248	CURSO COMPLEMENTAR PRESENCIAL IV		60
ENG249	CURSO COMPLEMENTAR A DISTÂNCIA I		15
ENG250	CURSO COMPLEMENTAR A DISTÂNCIA II		30
ENG261	ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO I	1/300h	15
ENG262	ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO II		30
INUXXX	Estágio		60
ENG233	ORGANIZAÇÃO DE EVENTO INTERNO I		15
ENG234	ORGANIZAÇÃO DE EVENTO INTERNO II		30
ENG235	ORGANIZAÇÃO DE EVENTO INTERNO III		45
ENG236	ORGANIZAÇÃO DE EVENTO INTERNO IV		60
ENG237	ORGANIZAÇÃO DE EVENTO EXTERNO I		15
ENG238	ORGANIZAÇÃO DE EVENTO EXTERNO II		30
ENG239	ORGANIZAÇÃO DE EVENTO EXTERNO III		45

ATIVIDADES ACADÊMICAS CURRICULARES COMPLEMENTARES Saturação: 180h (12 cr) no percurso NE/NG/NA ou 30 h (2 cr) no percurso NE/NC/NA			
ENG240	ORGANIZAÇÃO DE EVENTO EXTERNO IV		60
INUXXX	Participação em eventos I		15
INUXXX	Cursos de Capacitação		15
INUXXX	Representação em órgãos colegiados		60

3.3. Integralização de créditos em atividades de extensão

O curso de Engenharia de Computação conta com um elenco de AACs obrigatórias e optativas que se articulam com a atividade de Extensão, conforme mostrado no Quadro 10.

Quadro *10* – Conjunto de atividades que compõem a Formação em Extensão Universitária.

Código	**Atividade Acadêmica da Formação em Extensão**	**CH**	**Nat**
DCCXXX	PROGRAMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE II	60	OB
DCCXXX	ESTRUTURAS DE DADOS	60	OB
DCCXXX	INTRODUÇÃO A BANCOS DE DADOS	60	OB
INUX04	LABORATÓRIO DE PROJETOS I - CIRCUITOS DIGITAIS AVANÇADOS E PROCESSADORES	60	OB
INUX05	LABORATÓRIO DE PROJETOS II - INTERNET DAS COISAS E SISTEMAS EM CHIPS	60	OB
INUX06	LABORATÓRIO DE PROJETOS III - SOFTWARE	60	OB
Total Obrigatório (mínimo)		**360**	
INUxxx	PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADE DE EXTENSÃO I	15	OP
INUxxx	PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADE DE EXTENSÃO II	30	OP

Código	Atividade Acadêmica da Formação em Extensão	CH	Nat
INUxxx	PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADE DE EXTENSÃO III	45	OP
INUxxx	PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADE DE EXTENSÃO IV	60	OP
ENG210	INICIAÇÃO À EXTENSÃO I	15	OP
ENG211	INICIAÇÃO À EXTENSÃO II	30	OP
ENG212	INICIAÇÃO À EXTENSÃO III	45	OP
Total Optativo (máximo) – Percurso NE/NA/NG		**120**	
Total Optativo (máximo) – Percurso NE/NA/NC		**30**	

As atividades obrigatórias desse conjunto compreendem uma sequência de seis disciplinas, situadas do segundo ao sétimo período da grade curricular. Tais atividades preveem o levantamento de demandas da sociedade, seguida da execução, como parte das atividades das disciplinas, do processo de atendimento a tais demandas, o que inclui a definição do problema a ser resolvido, a criação da ideia da solução a ser gerada, a especificação de softwares ou aplicativos a serem desenvolvidos, a criação de protótipos desses produtos, a validação e o estudo da usabilidade, sendo o processo concluído com o acompanhamento da aplicação do produto junto à comunidade.

A articulação dessas atividades em uma sequência de disciplinas de seis períodos consecutivos permite que o(a) estudante acompanhe o ciclo completo de geração de um produto socialmente útil. Ao longo dos seis semestres, o(a) estudante terá tempo de desenvolver a própria maturidade enquanto Engenheiro(a) de Computação, possivelmente construindo soluções de razoável porte e complexidade. Deve-se ainda destacar que espera-se que tais soluções sejam construídas por times de estudantes – o que irá propiciar o ambiente adequado para o desenvolvimento de aptidões para o trabalho em equipe e para o gerenciamento de projetos.

Os projetos de extensão ligados a essas ACCs obrigatórias encontram-se descritos no Quadro 11,

Quadro *11* – Projetos de extensão vinculados às AACs obrigatórias.

Projeto	Descrição Geral da Atividade de Extensão
Aprendizagem Experiencial Colaborativa em Computação	Este projeto tem por objetivo investigar, propor, implementar, avaliar e publicar em repositórios públicos, bases de dados abertos; repositórios de software e catálogos de boas práticas em Computação. O público alvo deste projeto compreende tanto pessoas físicas quanto jurídicas que participam ou têm interesse em ações de transformação digital baseadas em sistemas computacionais, o que pode incluir, além de acadêmicos (docentes e discentes), empresas, organizações sem fins lucrativos, organizações

	governamentais, profissionais não apenas da área tecnológica mas outras áreas onde essas tecnologias são aplicadas, e sociedade em geral, na condição de potenciais participantes das ações propostas e usuários ou beneficiários dos seus resultados.
Aprendizagem Experiencial Colaborativa em Engenharia de Computação (este projeto será submetido ao sistema SIEX após a aprovação da criação do curso de Eng. de Computação).	Este programa visa investigar, propor, implementar, avaliar e publicar em repositórios públicos bases de dados abertas, repositórios de software, catálogos de boas práticas e documentações técnicas em Computação e Hardware. Buscamos democratizar o acesso ao conhecimento e fomentar a inovação na área. O público-alvo será constituído de empresas de pequeno porte, organizações sem fins lucrativos e organizações governamentais. Cada projeto será captado por meio do levantamento de necessidades junto ao público-alvo, que serão então traduzidas em termos de produtos que possam ser desenvolvidos, em grande parte, no âmbito das disciplinas de Laboratório de Projetos I, II e III. Espera-se gerar, como resultados: Um repositório de dados sobre projetos de hardware e software; um conjunto de ferramentas para análise e visualização de dados; tutoriais e documentações; manuais e guias para o uso de ferramentas e tecnologias; tutoriais e cursos online. Será garantido o acesso livre e gratuito às informações e recursos desenvolvidos, visando fomentar a inclusão digital, possibilitar a geração de emprego e renda, e promover a competitividade das pequenas empresas parceiras.

Em adição a tais atividades obrigatórias, o(a) estudante pode ainda, opcionalmente, participar de outros projetos de extensão. Tal participação poderá gerar créditos a serem contabilizados no Núcleo Específico do currículo, até um máximo de 180 horas, sendo registrada por meio das AACs denominadas Iniciação à Extensão I, II e III.

3.4. Atividades acadêmicas curriculares com carga horária a distância

As atividades acadêmicas curriculares no formato pedagógico a distância são aquelas nas quais a mediação nos processos de ensino e aprendizagem ocorre pelo uso de meios e tecnologias de informação e comunicação; em lugares e/ou tempos diversos, com a participação de estudantes e professores ou tutores. Para efeito de integralização curricular, a contabilização da carga horária presencial e a distância são equivalentes, independentemente do formato.

Conforme Resolução[1] do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFMG que trata da matéria, pelo menos 80% (oitenta por cento) da carga horária total do curso deverá ser desenvolvida presencialmente, e todas as atividades acadêmicas curriculares que incluam atividades a distância possuem pelo menos um encontro presencial e uma avaliação presencial.

O mapeamento apresentado no Quadro 12 explicita as atividades acadêmicas que possuem carga horária à distância, bem como a da carga horária a ser realizada presencialmente e à distância.

Quadro *12* – Conjunto de atividades acadêmicas com carga horária a distância

Código	Nome da Atividade Acadêmica Curricular	Carga Horária			Natureza
		Não Presencial	Presencial	Total	

[1] Encontra-se em vigência a Resolução CEPE nº 13/2018

CAD103	ADMINISTRAÇÃO - TGA	60	0	60	OB
INUxxx	PROJETO FINAL DE CURSO I	15	45	60	OB
INUxxx	PROJETO FINAL DE CURSO II	15	45	60	OB
INUxxx	ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM ENG. DE COMPUTAÇÃO	15	150	165	OB
ESAxxx	CIÊNCIAS DO AMBIENTE	30	0	30	OB
LET223	FUNDAMENTOS DE LIBRAS	60	0	60	OP
ENG229	PARTICIPAÇÃO EM EVENTO A DISTÂNCIA I	15	0	15	OP
ENG230	PARTICIPAÇÃO EM EVENTO A DISTÂNCIA II	30	0	30	OP
ENG249	CURSO COMPLEMENTAR A DISTÂNCIA I	15	0	15	OP
ENG250	CURSO COMPLEMENTAR A DISTÂNCIA II	30	0	30	OP

Dessa forma, o percentual de carga horária não presencial em relação à carga horária total do curso pode ser assim quantificado:

- CH obrigatórias a distância: 135h / 3600h: 3,75%;
- CH optativas a distância: 0 a 240 horas/3600 = 6,67%
- CH total a distância máxima: 375h / 3600h = 10,42%.

3.5. Representação da estrutura curricular

A estrutura curricular do Bacharelado em Engenharia de Computação é mostrada no Quadro 13.

Quadro 13 – Estrutura Curricular do Bacharelado em Engenharia de Computação.

			Carga Horária				Percursos	
Período	**Código**	**Atividade Acadêmica Curricular**	**T**	**P**	**Total**	**cr**	**NE/NA/NG**	**NE/NA/NC**
1	MAT001	Cálculo Diferencial e Integral I	90		90	6	OB	OB
	MAT038	Geometria Analítica e Álgebra Linear	60		60	4	OB	OB
	DCC203	Programação e Desenvolvimento de Software I	60		60	4	OB	OB
	INUX01	Introdução à Engenharia de Computação	30	15	45	3	OB	OB
	DCC638	Introdução à Lógica Computacional	60		60	4	OB	OB
	FIS151	Física Experimental Básica - Mecânica		30	30	2	OB	OB

		Carga Horária Total/Créditos do Período			345	23		
2	MAT042	Cálculo de Várias Variáveis	60		60	4	OB	OB
	DCCxxx	Programação e Desenvolvimento de Software II	45	15	60	4	OB	OB
	FIS065	Fundamentos de Mecânica	60		60	4	OB	OB
	FIS069	Fundamentos de Eletromagnetismo	60		60	4	OB	OB
	ELE064	Análise de Circuitos Elétricos I	30		30	2	OB	OB
	DCC216	Matemática Discreta	60		60	4	OB	OB
	DCCxxx	Fundamentos da Interação Humano-Computador	30		30	2	OB	OB
		Carga Horária Total/Créditos do Período			360	24		
3	MAT015	Equações Diferenciais A	60		60	4	OB	OB
	DCCxxx	Estruturas de Dados	45	15	60	4	OB	OB
	EST773	Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados	60		60	4	OB	OB
	ELE065	Análise de Circuitos Elétricos II	30		30	2	OB	OB
	ELE028	Laboratório de Circuitos Elétricos I		30	30	2	OB	OB
	ELT124	Sistemas Digitais	60		60	4	OB	OB
	DCC639	Álgebra Linear Computacional	60		60	4	OB	OB
		Carga Horária Total/Créditos do Período			360	24		
4	QUI628	Química Geral E	45	15	60	4	OB	OB
	ELT088	Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares	60		60	4	OB	OB
	ELT029	Laboratório de Sistemas Digitais	30		30	2	OB	OB
	DCC641	Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos	30		30	2	OB	OB
	INUX02	Arquitetura e Organização de Computadores I	60		60	4	OB	OB
	DCC206	Algoritmos I	60		60	4	OB	OB
	DCCxxx	Introdução a Bancos de Dados	45	15	60	4	OB	OB
		Carga Horária Total/Créditos do Período			360	24		
5	DCC129	Fundamentos da Teoria da Computação	60		60	4	OB	OB
	INUX03	Arquitetura e Organização de Computadores II	60		60	4	OB	OB
	EEExxx	Projeto de Sistemas Embarcados	60		60	4	OB	OB
	ELExxx	Processamento Digital de Sinais	60		60	4	OB	OB

	ELT084	Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos	60		60	4	OB	OB
	INUX04	Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores		60	60	4	OB	OB
		Carga Horária Total/Créditos do Período			360	24		
6	INUX07	Pesquisa Operacional	60		60	4	OB	OB
	DCC024	Linguagens de Programação	60		60	4	OB	OB
	DCC605	Sistemas Operacionais	60		60	4	OB	OB
	DCC603	Engenharia de Software	60		60	4	OB	OB
	INUX05	Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips		60	60	4	OB	OB
	INUX08	Fundamentos da Inteligência Artificial	30		30	2	OB	OB
	ELT089	Laboratório de Circuitos Eletrônicos I		30	30	2	OB	OB
		Carga Horária Total/Créditos do Período			360	24		
7	INUX09	Redes de Computadores	60		60	4	OB	OB
	EEExxx	Concepção de Circuitos Integrados	60		60	4	OB	OB
	INUX06	Laboratório de Projetos III - Software	0	60	60	4	OB	OB
	ENG157	Fenômenos de Transporte	30		30	2	OB	OB
	ESAxxx	Ciências do Ambiente	30		30	2	OB	OB
		Carga de Optativas Grupo 1 (Área Temática)	120		120	8	OP	OP
		Carga Horária Total/Créditos do Período			360	24		
8	CAD103	Administração T.G.A.	60		60	4	OB	OB
	ELE032	Teoria dos Materiais	60		60	4	OB	OB
	DCCxxx	Introdução à Segurança Computacional	60		60	4	OB	OB
		Carga de Optativas Grupo 1 (Área Temática)	120		120	8	OP	OP
		Carga de Optativas Grupo 1 ou Grupo 3	60		60	4	OP	
		Formação Complementar	60		60	4		OP
		Carga Horária Total/Créditos do Período			360	24		
9	INUX12	Projeto Final de Curso I	60		60	4	OB	OB
	INUX14	Engenharia de Computação e Sociedade	30		30	2	OB	OB

		Carga de Optativas Grupo 2 (Laboratório Área Temática)		60	60	4	OP	OP
		Carga de Optativas Grupo 1 ou Grupo 3	60		60	4	OP	
		Carga de Optativas Núcleo Geral	60		60	4	OP	
		Carga de Optativas Grupo 3 ou Núcleo Avançado	60		60	4	OP	OP
		Formação Complementar	120		120	8		OP
		Carga Horária Total/Créditos do Período			330	22		
10	INUX13	Projeto Final de Curso II	60		60	4	OB	OB
	INUX15	Estágio Supervisionado em Eng. Computação	165		165	11	OB	OB
		Carga de Optativas Núcleo Geral	60		60	4	OP	
		Carga de Optativas Grupo 3 ou Núcleo Avançado	60		60	4	OP	
		Carga de Optativas Núcleo Avançado	60		60	4	OP	OP
		Formação Complementar	120		120	8		OP
		Carga Horária Total/Créditos do Período			405	27		

No Quadro 13, está indicada a divisão das disciplinas optativas do Núcleo Específico em cinco grupos:

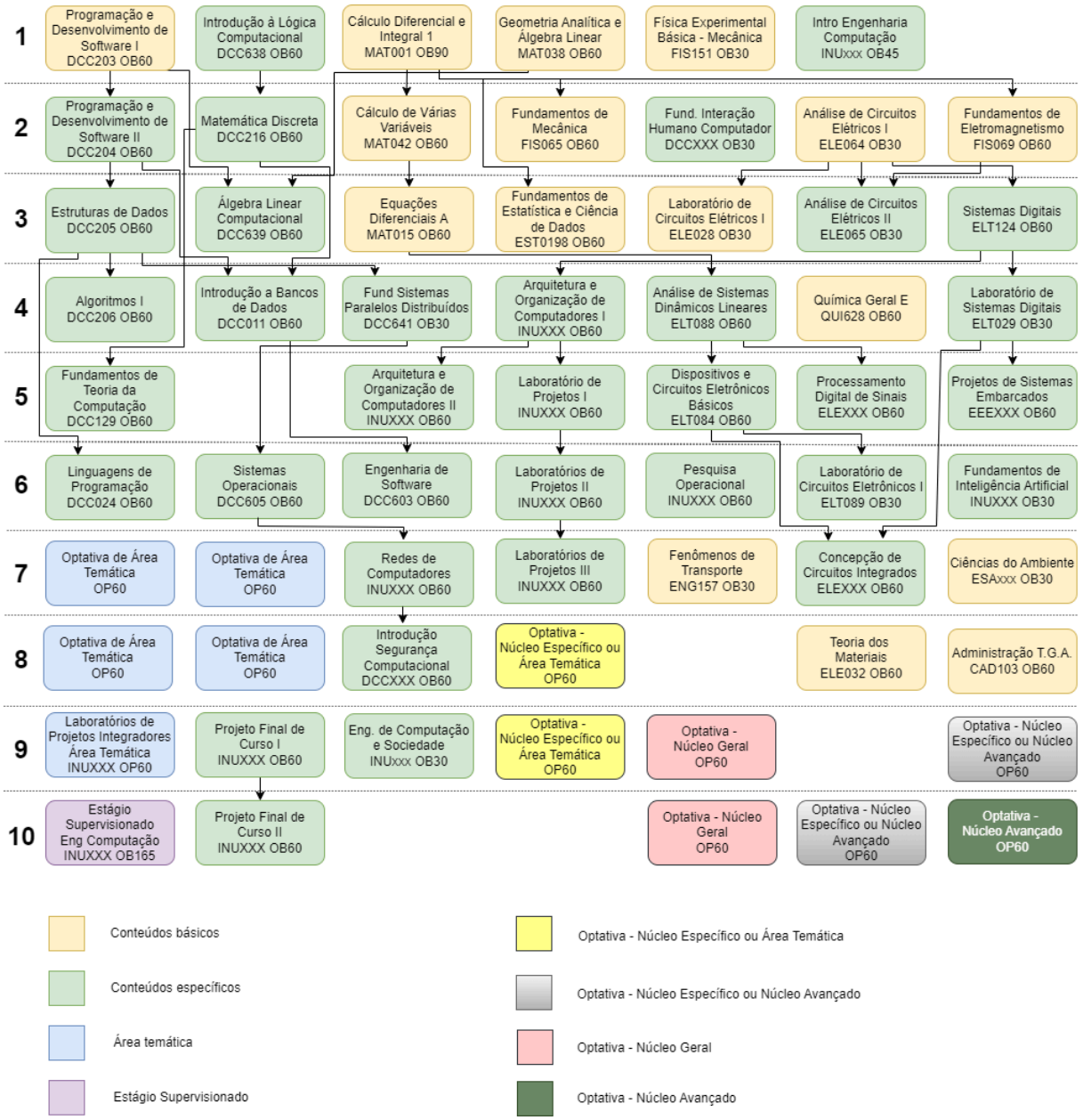
- Grupo 1: contém as disciplinas das Áreas Temáticas. Cada Área Temática deve ter pelo menos quatro disciplinas neste grupo. O(a) estudante deverá necessariamente cursar pelo menos quatro disciplinas pertencentes ao grupo correspondente à Área Temática que for sua opção.
- Grupo 2: contém as disciplinas de Laboratório de Projetos Integradores das Áreas Temáticas. O(a) estudante deverá cursar a disciplina de Laboratório de Projeto Integrador da Área Temática pela qual houver optado.
- Grupo 3: contém todas as disciplinas optativas do Núcleo Específico não contidas em áreas temáticas.
- Grupo 4: contém as disciplinas optativas do Núcleo Avançado. Inclui as disciplinas dos programas de pós-graduação em Ciência da Computação, Engenharia Elétrica, Engenharia de Produção, Estatística e Física. Mediante aprovação do Colegiado, o(a) estudante poderá também obter créditos do Núcleo Avançado através de disciplinas de outros programas de pós-graduação.
- Grupo 5: contém as Atividades Complementares, relacionadas no Quadro 9.

Também se encontram indicados créditos a serem obtidos em atividades do Núcleo Geral e do Núcleo Complementar. São incluídos nestes núcleos:

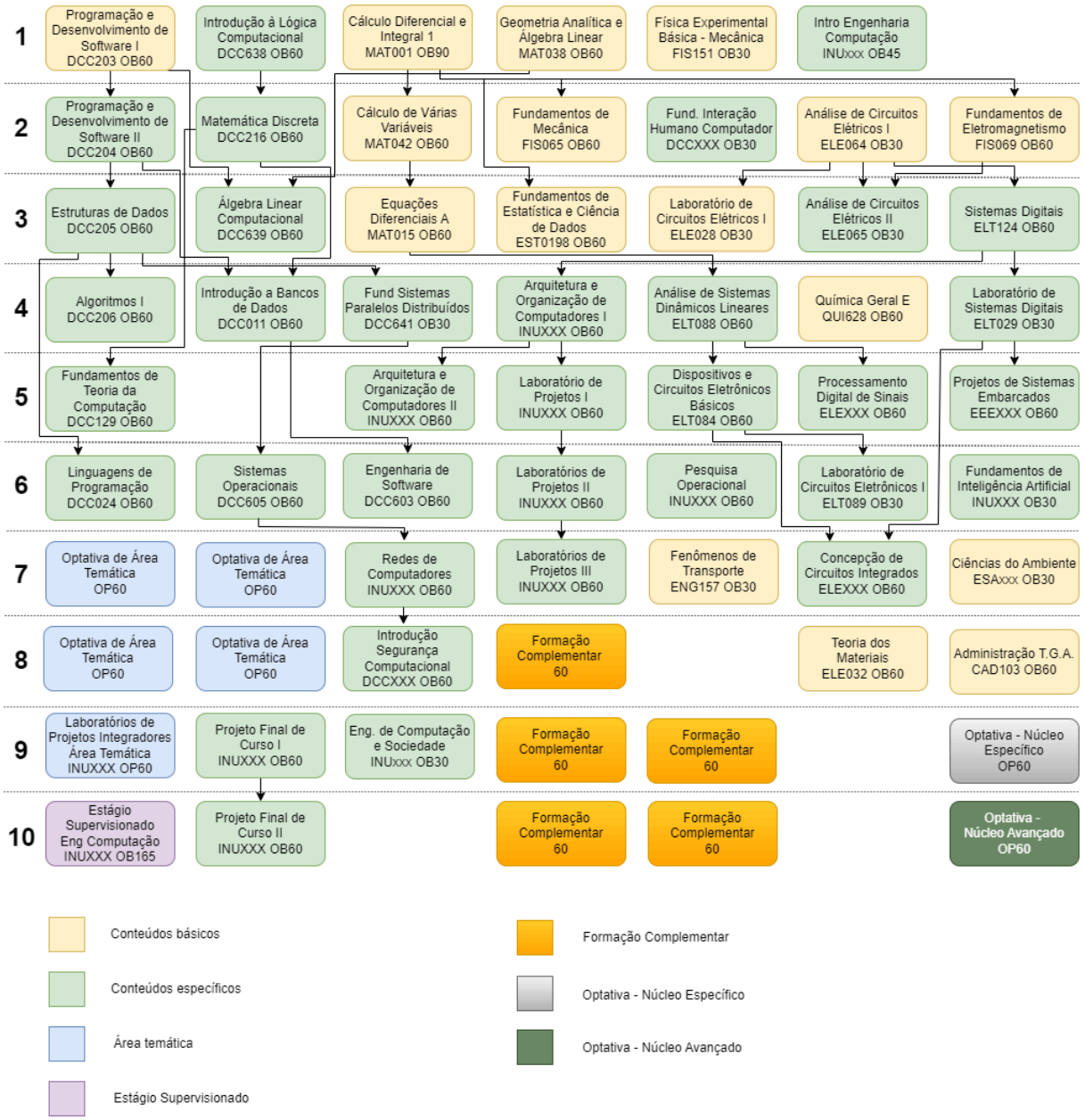
- Núcleo Geral: para obter créditos no Núcleo Geral, o(a) estudante deverá se matricular em Atividades Acadêmicas Curriculares que sejam disponibilizadas para matrícula para estudantes de todos os cursos de graduação.

- Núcleo Complementar: para obter créditos do Núcleo Complementar, o estudante deverá cursar uma Formação Complementar vinculada a um curso ou departamento do Instituto de Ciências Exatas ou da Escola de Engenharia, ou a Formação Transversal em Empreendedorismo e Inovação, ou ainda a FT em Estudos Internacionais, ou propor uma Formação Complementar Aberta, de acordo com o procedimento estabelecido no Regulamento do Bacharelado em Engenharia de Computação.

A figura a seguir mostra a representação gráfica da estrutura curricular do percurso NE/NA/NG do curso:



A representação gráfica da estrutura curricular do percurso NE/NA/NC é mostrada na figura a seguir:



4. ANÁLISE DO ATENDIMENTO ÀS DCN E DEMAIS NORMATIVAS APLICÁVEIS

Pelas características, estrutura e planejamento curricular descrito nos itens anteriores, é possível perceber o atendimento deste Projeto Pedagógico às exigências previstas na legislação vigente.

Além de direcionar o perfil e competências esperadas para o egresso em Engenharia, atender os requisitos para o corpo docente e determinar formas de avaliação (das atividades, do curso e do trabalho docente), as DCNs (Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia – Resolução CNE/CES 2/2019) norteiam a organização desses cursos, definindo como obrigatórios para todas as habilitações os seguintes conteúdos: Física, Informática e Química (com atividades práticas de laboratório); Matemática; Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciências do Ambiente; Ciência dos Materiais; Desenho Universal; Eletricidade; Estatística; Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica. Tais conteúdos, básicos, devem ser complementados com conteúdos específicos e profissionais, visando desenvolver tanto as competências estabelecidas nas DCNs quanto aquelas peculiares de cada habilitação, utilizando práticas integradoras que auxiliem o desenvolvimento dessas competências. Exige ainda a realização de estágio curricular e de trabalho de conclusão direcionado ao curso, visando articular conhecimentos e habilidades adquiridas. Todas essas exigências foram contempladas na contextualização do curso e na estrutura curricular descrita.

Junta-se a tal demanda a necessidade de atendimento a outros conteúdos obrigatórios, como os apresentados no Quadro 20.

Quadro *20* – Atividades Acadêmicas que atendem às exigências legais

Conteúdo (Parâmetro Legal) CÓD - ATIVIDADE ACADÊMICA CURRICULAR	**CH**	**Tipo**
Ensino de Libras (Decreto Nº 5626/2005)		
LET223 - Fundamentos de Libras	60	OP
Direitos Humanos (Resolução CNE/CP Nº 01/2012)		
INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação	45	OB
INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade	30	OB
INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores	60	OB
INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips	60	OB
INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software	60	OB
INUX12 - Projeto Final de Curso I	60	OB
INUX13 - Projeto Final de Curso II	60	OB
INUX15 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação	165	OB
INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial	30	OB
Educação Ambiental (Resolução CNE/CP Nº 02/2012)		

INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação	45	OB
ESAxxx - Ciências do Ambiente	30	OB
INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores	60	OB
INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips	60	OB
INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software	60	OB
INUX12 - Projeto Final de Curso I	60	OB
INUX13 - Projeto Final de Curso II	60	OB
INUX15 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação	165	OB
INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade	30	OB
Educação para as Relações Étnico-raciais (Resolução CNE/CP Nº 01/2004)		
INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação	45	OB
INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores	60	OB
INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips	60	OB
INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software	60	OB
INUX12 - Projeto Final de Curso I	60	OB
INUX13 - Projeto Final de Curso II	60	OB
INUX15 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação	165	OB
INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial	30	OB
INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade	30	OB
Prevenção e combate a incêndio e a desastres (Lei No 13.425, de 30/03/2017)		
INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação	45	OB
Desenho Universal (Parecer CNE/CES 948/2019		
INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade	30	OB

No Quadro 21 encontram-se relacionadas Atividades Acadêmicas Curriculares e Formações Transversais optativas que, somando-se às atividades obrigatórias listadas no Quadro 20, acrescentam possibilidades de aprofundamento nos temas de Ensino de Libras, Direitos Humanos, Educação Ambiental e Educação para as Relações Étnico-Raciais. As Formações Transversais são Estruturas Formativas de Formação Complementar disponíveis para todos os estudantes de graduação da universidade, previstas nas Normas Gerais de Graduação da UFMG. Elas agregam conjuntos diversificados de disciplinas em torno de temáticas socialmente relevantes – incluindo esses temas. O(a) estudante poderá optar por cursar uma ou mais disciplinas nessas Formações Transversais, podendo ainda adquirir uma certificação específica de conclusão de uma Formação Transversal se completar 300 horas de atividades dessa

Formação. As atividades pertencentes a essas Formações Transversais podem integralizar créditos nas atividades do Núcleo Geral do curso.

Quadro *21* – Atividades Acadêmicas optativas que complementam as atividades obrigatórias para o atendimento às exigências legais

Conteúdo (Parâmetro Legal) CÓD - ATIVIDADE ACADÊMICA CURRICULAR ou FORMAÇÃO TRANSVERSAL	**CH**	**Tipo**
Ensino de Libras (Decreto Nº 5626/2005)		
FORMAÇÃO TRANSVERSAL EM ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO	300	OP
Direitos Humanos (Resolução CNE/CP Nº 01/2012)		
DCC636 - ÉTICA NA COMPUTAÇÃO	60	OP
FORMAÇÃO TRANSVERSAL EM DIREITOS HUMANOS	300	OP
Educação Ambiental (Resolução CNE/CP Nº 02/2012)		
FORMAÇÃO TRANSVERSAL EM AGRICULTURA E AGROECOLOGIA	300	OP
Educação para as Relações Étnico-raciais (Resolução CNE/CP Nº 01/2004)		
FORMAÇÃO TRANSVERSAL EM RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS, HISTÓRIA DA ÁFRICA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA	300	OP

Existem ainda outras exigências legais que estão sendo atendidas pelo curso, como:

- Carga horária total mínima de 3600 horas (Parecer CNE/CES 08/2007) – definida pela UFMG como sendo a de referência e utilizada neste curso;
- Tempo mínimo para integralização curricular de cinco anos (Resolução CNE/CES 02/2007) – o curso é diurno e realizado em 5 anos (10 semestres), com CH semestral média de 360 horas;
- Duração, tipo, carga horária e forma de acompanhamento de estágios (Lei 11.788/2008 e DCNs de Engenharia) – o estágio obrigatório possui 165 horas, superior às 160 horas exigidas, e possui Regulamento alinhado à legislação;
- Limite de 40% da carga horária na modalidade a distância em cursos presenciais (Portaria MEC 2117/2019) – especificamente na UFMG está limitada a 20%, o que é atendido pelo curso;
- Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira (Resolução CNE/CES 07/2018 e sua Resolução substituta, em homologação) – estabelece um mínimo de 10% da carga horária total de um curso de graduação para a realização de atividades de extensão, que no caso do curso de Engenharia de Computação é integralizada por meio de 360 horas de atividades acadêmicas obrigatórias, representando 10% da carga horária total do curso.

5. ESTRATÉGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÃO

5.1. ESTRATÉGIAS DE ENSINO

Tradicionalmente, os cursos de engenharia no Brasil formam profissionais com boas habilidades analíticas, mas geralmente dão pouca ênfase à capacidade de síntese. Além disso, a predominância das aulas expositivas leva à passividade discente e ao excesso de aulas teóricas, particularmente nos primeiros anos, desestimulando os(as) estudantes e provocando o abandono nos cursos de Engenharia. Portanto, o engajamento no ensino é uma estratégia fundamental para reduzir as principais dificuldades relacionadas à evasão de estudantes.

Segundo Masetto (2009), a aprendizagem deve ser vista como um processo de crescimento e desenvolvimento de um indivíduo em sua totalidade, abarcando minimamente quatro grandes áreas: a do conhecimento, a do afetivo-emocional, a de habilidades e a de atitudes ou valores. As mudanças no processo de aprendizagem não ocorrem somente a partir de mudanças nos conteúdos, mas também envolvem o método aplicado. Portanto, a organização do currículo, as metodologias, os tempos e os espaços de aprendizagem precisam priorizar o envolvimento maior do(a) estudante, o emprego de metodologias ativas, o ensino por projetos de forma mais interdisciplinar, o ensino híbrido ou *blended* e a sala de aula invertida. Além disso, a prática docente no ensino superior deve entender o conhecimento como algo inacabado, que está em constante aperfeiçoamento.

Por um lado, a combinação equilibrada de atividades, desafios, informação contextualizada e combinação da formação teórica com a aplicação prática (*hands-on*) dos conteúdos é a melhor forma de aprender. Por outro, é necessária uma estrutura curricular que contemple os perfis de formação prática esperados, com o desenvolvimento de competências adequadas, visando não só suprir as necessidades do mercado, mas também atender às Diretrizes Curriculares Nacionais para Cursos de Engenharia. As atividades práticas, realizadas tanto em laboratórios quanto nas iniciativas extraclasse disponibilizadas pela EE-UFMG, possibilitam aumentar o interesse dos(as) estudantes, facilitar a compreensão de conceitos específicos, concretizar ideias inovadoras e, consequentemente, diminuir a retenção e a evasão existentes. Destaca-se ainda que a adoção de metodologias nas quais os(as) estudantes se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar seus resultados, com apoio de materiais relevantes, é indispensável para que esses sejam mais proativos e responsáveis.

Uso de Metodologias Ativas de Ensino

A sociedade atual requer cidadãos críticos, conscientes, autônomos e participativos. Logo, o uso de métodos tradicionais que incentivam a passividade precisa ser substituído ou trabalhado de forma híbrida com as metodologias ativas, para que o(a) estudante seja mais proativo e produtor de conhecimento.

As metodologias ativas podem ser entendidas como processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões (individuais ou coletivas), com a finalidade de encontrar soluções para um problema real ou simulado. A problematização é utilizada como estratégia para alcançar e motivar o(a) estudante, pois diante de situações-problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas.

Exemplos de aplicações de metodologias ativas no ensino superior incluem, mas não se limitam a: estudos de caso, método de projetos, pesquisa científica, aprendizagem baseada em problema, seminários, trabalhos em pequenos grupos, relato crítico de experiência, mesas-redondas, plenárias,

exposições dialogadas, debates temáticos, oficinas, leitura comentada, apresentação de vídeos e filmes, portfólio.

Além do rompimento com o modelo tradicional e a integração entre teoria e prática, a aplicação de metodologias ativas gera como benefícios: o desenvolvimento da autonomia do(a) estudante e de uma postura mais proativa, colaborativa, reflexiva e crítica; seu maior engajamento nos estudos e com seu processo de aprendizagem; o exercício do trabalho em equipe, permitindo maior interação, colaboração, cooperação, diversidade e responsabilidade; o desenvolvimento de uma visão crítica da realidade e a possibilidade de personalização da aprendizagem por meio de percursos individualizados.

Uso de Ensino Baseado em Problemas e Projetos

Uma estratégia sistemática de ensino-aprendizagem que engaja os(as) estudantes na aquisição de conhecimentos e habilidades, por meio de um processo de investigação estruturado em torno de questões complexas e autênticas, com planejamento de tarefas para tratar essa questão e gerando (ou não) produtos, é a aprendizagem baseada em problemas e/ou projetos (do inglês, *Problem Based Learning* e *Project Based Learning* – ambas PBL). Embora o desenvolvimento de um projeto geralmente ocorra com a resolução de problemas, a *Problem Based Learning* tem o problema como elemento motivador do estudo e integrador do conhecimento, enquanto a *Project Based Learning* tem o projeto, ou seja, uma estrutura orientada a tarefas que possui início e fim definidos e que visa gerar um produto tangível como resultado. Podendo ser implementadas em conjunto, ambas têm como premissas o ensino centrado no(a) estudante, a aprendizagem colaborativa e participativa e a interdisciplinaridade, motivo pelo qual aqui são tratadas em conjunto, simplesmente como PBL. Já bastante experimentada em universidades no exterior, a PBL tornou-se um requisito das novas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia. De forma interativa, a PBL fomenta a implementação do conceito de sala de aula invertida, no qual os discentes assumem uma postura mais ativa no desenvolvimento dos projetos, buscando conhecimentos de forma mais independente e trocando esses saberes colaborativamente entre diferentes grupos de projeto, fomentando não só a aprendizagem, mas também a interdisciplinaridade e a imersão no contexto da criatividade e inovação. Nesse ambiente, os professores deixam de exercer um papel principal e central na geração e disseminação de conteúdo e passam a adotar um papel de tutor.

A PBL pode ser potencializada se combinada com o *Design Thinking*, uma forma mais empática e colaborativa de pensar e abordar problemas visando obter um cenário mais amplo e completo em busca de concepções e soluções de qualidade, gerando resultados mais criativos e inovadores e ajudando os(as) estudantes a se aprofundarem em seu aprendizado. Quando o empenho dos(as) estudantes é direcionado para a solução de uma questão do seu o cotidiano, o efeito pode ser ainda melhor.

A estruturação e atualização tecnológica dos laboratórios de ensino de graduação do Departamento de Engenharia Elétrica, ocorrida em 2019-2020, viabilizou a aquisição de novos instrumentos e equipamentos, possibilitando explorar ainda mais o ensino baseado em problemas e projetos (PBL), bem como atividades de pesquisa e extensão relacionadas à solução desses problemas e projetos junto a empresas parceiras permitindo, assim, um maior engajamento dos(as) estudantes em atividades práticas, de extensão e de pesquisa, desde os primeiros anos do curso.

Vale destacar que diversas disciplinas do curso, entre elas Laboratório de Projetos (I ao III) e Laboratório de Projeto Temático, aplicam o ensino baseado em problemas e projetos (PBL). Com a disponibilização de uma base de problemas reais identificados junto à comunidade e empresas parceiras, o curso almeja despertar o interesse dos(as) estudantes e engajá-los na busca de soluções de engenharia no âmbito dessas disciplinas. Além dessas iniciativas, a participação em atividades de empreendedorismo e inovação, bem como em equipes de competição estudantil e empresas juniores fomentam não só o uso prático da PBL, mas também a extensão, o ensino e a pesquisa.

Uso de Ensino Mediado por Tecnologias

O uso dos métodos tradicionais de ensino, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam mais sentido quando o acesso à informação era difícil. Atualmente, com o fácil acesso à internet, as pessoas podem aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e com muitas pessoas diferentes. Se por um lado a popularização de dispositivos móveis (como *tablets* e celulares) e a facilidade de utilizá-los em diferentes ambientes abriram novas possibilidades ao ensino, por outro, desafiam o engajamento de docentes e estudantes, uma vez que estes estão separados pelas diversas interfaces físicas dos dispositivos e precisam manter a atenção e o foco nos objetivos do ensino-aprendizagem.

Constituindo uma das maiores tendências da educação neste século, o ensino híbrido, ou *blended learning*, é a metodologia que mescla aprendizado *online* com o *offline*, combinando momentos em que o(a) estudante aprende de maneira virtual, com outros em que a aprendizagem ocorre de forma presencial, valorizando a interação entre pares e entre estudante e professor. Promove uma combinação entre o ensino presencial e propostas de ensino *online*, integrando a educação à tecnologia, que já permeia tantos aspectos da vida do(a) estudante. Na parte presencial, busca-se explorar atividades que valorizem interações interpessoais e/ou trabalhos que envolvam toda a turma ou equipes menores. A parte do ensino mediada por recursos digitais permite ao(à) estudante ter controle sobre "onde", "como", "o que" e "com quem" vai estudar. Apesar de o ensino híbrido mesclar situações diferentes (*online* e presencial), estas são complementares, tendo como principal objetivo promover uma educação mais eficiente, interessante e personalizada. Em função de restrições de horário existente no turno noturno (que só possibilita 4 aulas diárias), o uso do ensino híbrido deve ser incentivado.

Já a Educação a Distância (EaD) é uma estratégia planejada que parte do princípio de que estudantes e professores(as) estão em locais diferentes durante todo ou grande parte do tempo em que aprendem e ensinam, exigindo técnicas especiais não só para a criação de material didático, mas também para a instrução e comunicação mediada por tecnologias. Por envolver locais distintos, requer algum tipo de ferramenta para transmitir informações e proporcionar meios de interação, cujo emprego correto necessita de técnicas de criação e comunicação específicas e diferentes daquelas normalmente aplicadas em sala de aula.

Do ponto de vista do professor, o uso dessas tecnologias e ferramentas para o ensino híbrido e a distância exige algum treinamento, mais tempo, planejamento e recursos. Do ponto de vista do(a) estudante, tanto na educação a distância quanto a parte *online* do ensino híbrido requerem aptidões distintas do ensino presencial, carecendo de estratégias de estudo e habilidades de comunicação diferentes, o que faz com que eles necessitem de diferentes tipos de suporte e de auxílio para diferentes problemas.

O ensino mediado por tecnologias se potencializou como um campo fértil para a inovação, por meio da criação de ambientes virtuais de aprendizagem em plataformas abertas, como o Moodle, muito utilizado nos cursos da UFMG, tanto no ensino presencial quanto a distância. No entanto, as estratégias de ensino são diversas, impossibilitando disponibilizá-las em uma única ferramenta, sendo relevante planejar com cuidado o papel de cada uma.

Uso de Sala de Aula invertida

De forma contrária ao sistema tradicional, no qual o(a) estudante aprende primeiro em aula expositiva e faz exercícios em casa depois, sozinho, na sala de aula invertida o professor propõe um conteúdo e os(as) estudantes já entram em contato com ele previamente, por meio de materiais digitais, como

videoaulas, apresentações e *podcasts*, antes mesmo de terem aula sobre o tema. Tal conduta altera o papel do professor à medida que, após o estudo individual, os(as) estudantes participam de aulas para tirar dúvidas, desenvolver projetos e atividades em equipe, trazer assuntos complementares e debatê-los.

Esta abordagem respeita o tempo de aprendizagem de cada estudante, já que ele pode escolher a ordem, a hora e a forma de acessar conteúdos, revê-los sempre que houver necessidade, fazer pesquisas paralelas e anotar dúvidas, comentários e complementos a serem levados à aula. Também propicia oportunidades de aprendizagem significativas, já que na aula, além de discutir o conteúdo, os(as) estudantes tiram dúvidas, o professor propõe e orienta projetos, atividades e debates acerca do tema, o que possibilita ainda desenvolver habilidades intra e interpessoais. Assim todos, em conjunto, conseguem não só explorar um conteúdo em profundidade, mas possivelmente ir além, criando a partir do conhecimento adquirido.

Além da construção do conhecimento, esta abordagem traz como benefícios para o(a) estudante maior autonomia, protagonismo, organização, automotivação, colaboração com seus pares e a possibilidade de desenvolver a criatividade. Já para os professores, os principais benefícios incluem maior motivação para desenvolver material de apoio (devido ao maior engajamento dos(as) estudantes) e otimização do tempo em sala de aula, possibilitando não só trabalhar o conteúdo com mais rapidez e profundidade, mas também discutir a aplicabilidade dos conceitos envolvidos em situações reais e prática, além de poder promover debates mais ricos e produtivos em sala de aula. Certamente, esta metodologia pode ser mais bem explorada a partir do uso de tecnologias e ferramentas de apoio, conforme descrito anteriormente.

5.2. Avaliação da aprendizagem

Muito se tem discutido atualmente em relação a métodos de avaliação da aprendizagem no ensino superior. Avaliar é, em sua essência, averiguar se o objetivo de aprendizagem foi atingido pelo(a) estudante. Nas rotinas presenciais de sala de aula, essa questão pode estar mais clara, porém no ensino a distância pode ser importante tornar tais objetivos ainda mais evidentes. É importante que o professor exponha aos(às) estudantes o que será abordado e porque tal conteúdo está sendo trabalhado para, então, compartilhar o que se espera do(a) estudante com a atividade, bem como quais habilidades e competências serão trabalhadas. Desta forma, os(as) estudantes podem compreender melhor como serão avaliados e fazer uma autoavaliação mais assertiva, alinhando estratégias e metodologias de estudo visando potencializar sua aprendizagem.

Avaliações de aprendizagem devem ser aplicadas ao longo de todo o semestre letivo, visando aferir como está o domínio no assunto pelos(as) estudantes, como ele(a) consegue conectar com outros conteúdos e aplicar o que foi visto no dia a dia. Para avaliar a apreensão de conteúdos teóricos, o método mais utilizado ainda é o sistema de provas, que tem como principal objetivo aferir o desenvolvimento do estudante bem como a assimilação do conteúdo. No entanto, avaliar não consiste somente em aplicar provas e dar notas, vai muito além. O ideal é que a avaliação da aprendizagem ocorra: como parte integrante do aprendizado e do desenvolvimento das competências, estimulando a produção intelectual dos(as) estudantes; de forma contínua e progressiva, buscando compreender as facilidades e dificuldades de assimilação dos conteúdos por parte dos(as) estudantes; a partir de mecanismos que possibilitem aferir se está ocorrendo a aprendizagem, se o(a) estudante está conseguindo acompanhar devidamente conteúdos apresentados e, caso contrário, fazer os ajustes necessários.

Assim como há diferentes estilos de aprendizagem, os(as) estudantes também podem apresentar desempenhos distintos em diferentes tipos de avaliação. Por isso, é importante compor verificações de aprendizagem com diferentes abordagens, individuais ou em equipe, possivelmente incluindo práticas quantitativas e qualitativas, entre elas:

- "provas": arguição escrita ou oral, com questões objetivas, de raciocínio lógico ou discursivas, podendo ainda ser com ou sem consulta;
- "*quizzes*": jogo de questionários que tem como objetivo fazer uma avaliação dos conhecimentos sobre determinado assunto, usado para testar rapidamente a compreensão dos(as) estudantes;
- "trabalhos teóricos": elaboração de resumos, resenhas, mapas conceituais ou mentais, revisões bibliográficas, fichamentos, fundamentação ou referencial teórico, texto escrito, artigos e monografias, acompanhado ou não de apresentações orais;
- "trabalhos práticos": execução prática envolvendo experimentos, projetos e/ou montagens, podendo incluir trabalho multimídia (elaboração de programas, vídeos, murais, infográficos, *blogs*, *podcasts*), trabalho laboratorial (com manuseio de material e/ou ferramentas físicas ou computacionais), experimental (manipulação e controle de variáveis, experimentos computacionais) e/ou extraclasse (fora de sala de aula), que pode ser acompanhado de relatório;
- "desenvolvimento de projetos": busca de soluções para problemas, envolvendo concepções e montagens, normalmente resultando em relatório escrito e apresentação oral, realizados de forma individual ou colaborativa;
- "desenvolvimento de portfólios": registro, análise e reflexão acerca de uma temática ou de um objeto de estudo;
- "exercícios práticos": execuções práticas realizadas visando fixar e/ou aplicar conteúdos teóricos, aperfeiçoar ou desenvolver habilidades ou capacidades;
- "estudos dirigidos": aquisição de conhecimento a partir da compreensão, análise crítica e desenvolvimento de atividades, projetos e ações propostas pelo docente que visam explorar, de diversas formas e por vários ângulos, o conteúdo e as competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) a serem trabalhadas pelos(as) estudantes;
- "estudos de caso": aquisição de conhecimento a partir de uma questão que não tem uma solução predefinida, exigindo empenho do(a) estudante para identificar o problema, analisar evidências, desenvolver argumentos lógicos, avaliar e propor soluções.
- "participação": frequência, envolvimento e dedicação do(a) estudante com as atividades, debates e discussões propostas, estimulando o pensamento crítico, a aptidão argumentativa, a formação de opinião e, também, o respeito a pensamentos diferentes do próprio, podendo ser avaliada de forma individual (na interação professor – estudante e estudante – colegas) ou em grupos (busca evidenciar a capacidade de argumentação, de liderança, de respeito às diferenças e de proatividade do(a) estudante no grupo);
- "relatórios": exposição pela qual se apresenta o essencial de uma atividade, problema, pesquisa ou projeto, acompanhado de suas conclusões;

- "demonstrações de funcionamento": raciocínio ou etapas cuja capacidade descritiva comprova a veracidade de uma teoria, proposição, ponto de vista, ideia ou montagem;
- "autoavaliação": oportunidade que se dá ao(à) estudante de refletir sobre sua conduta e sobre o processo de aprendizagem, promovendo o autoconhecimento e sendo uma maneira de empoderar estudantes, fazendo-o compreender por si mesmo suas dificuldades e seus pontos fortes, devendo ser incentivada pelo corpo docente como um todo;
- "*feedback*": informação repassada ao(à) estudante (pelo professor ou colegas) para avaliar sua conduta e resultados obtidos (por exemplo, relacionamento com os colegas, dedicação aos estudos e participação nas aulas), que em geral aponta fatores que levaram àquela avaliação, seja ela boa ou ruim, sendo uma forma de prepará-los para receber *feedbacks* ao longo da vida. Ao fim desse processo, os pontos positivos devem ser reforçados e os negativos apontados, sempre acompanhados de incentivos para melhorá-los.

Segundo as Normas de Graduação da UFMG, cada avaliação em atividades acadêmicas curriculares do tipo "disciplina" poderá ser valorizada, no máximo, em 40 (quarenta) pontos. A cada período letivo será atribuída uma Nota Semestral Global (NSG) ao estudante, expressa como um número com precisão de duas casas decimais, de 0 a 100, correspondente à média das notas ponderadas pelo número de créditos da atividade acadêmica curricular, obtidas nas atividades referentes ao período letivo em questão.

Diferentes formas de avaliação da aprendizagem são adotadas nas diferentes atividades previstas na estrutura curricular, de acordo com a natureza da atividade, podendo ser realizadas de forma individual ou colaborativa (em equipe). Assim:

- Disciplinas de natureza teórica, se pertencerem aos primeiros períodos do curso (1º ao 4º período), terão tipicamente avaliação concentrada na modalidade de "provas", eventualmente incluindo uma parcela de "exercícios práticos", "estudos dirigidos" ou "trabalhos práticos" na avaliação;
- Disciplinas de natureza teórica, se pertencerem aos períodos intermediários ou finais do curso (5º ao 10º período), terão tipicamente avaliação concentrada nas modalidades de "provas", "trabalhos teóricos", "trabalhos práticos" eventualmente incluindo uma parcela de "exercícios práticos", "estudos dirigidos" e/ou "estudos de caso" na avaliação;
- Disciplinas de natureza prática, se pertencerem aos primeiros períodos do curso (1º ao 5º período), terão avaliação distribuída em: "provas", "relatórios" e "demonstrações de funcionamento", eventualmente incluindo "desenvolvimento de portfólios";
- Disciplinas de natureza prática, se pertencerem aos períodos intermediários ou finais do curso, terão avaliação distribuída em "trabalhos práticos", "desenvolvimento de projetos" e/ou "demonstrações de funcionamento" (possivelmente fundamentados em "trabalhos teóricos", registrados em "relatórios" e com apresentação oral);
- Disciplinas contendo algum conteúdo ministrado a distância (total ou parcialmente) podem também incluir outras modalidades de avaliação, entre elas: participação em fóruns de discussão; participação na elaboração de *wikis* (textos com edição colaborativa a partir de *web browsers*) e glossários (descrição de termos técnicos de forma colaborativa); autoavaliação ou *quiz* após videoaulas ou leituras; cumprimento de tarefas em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA);

- O Estágio Supervisionado (obrigatório) e o Projeto Final de Curso (PFC) seguem a sistemática de avaliação definida no Regulamento do Curso que, no caso do Estágio Supervisionado, incluirá a apresentação de Relatório, e no caso do PFC II incluirá a elaboração de Monografia e a Defesa Perante Banca Examinadora.
- As Atividades Acadêmicas Curriculares Complementares (AACCs), apesar de possuírem avaliação referente a "participação" e eventualmente "autoavaliação" e/ou "*feedback*", possuem seus registros realizados de forma *a posteriori*, razão pela qual não possuem registro de notas e não entram no cálculo da Nota Semestral Global (NSG).

A partir da avaliação realizada nas atividades acadêmicas, será possível identificar estudantes com dificuldade de aprendizagem, bem como gerar relatórios que possibilitam identificar estudantes com histórico de baixo rendimento acadêmico. Estudantes em situação de maior vulnerabilidade serão convidados a comparecerem ao Colegiado e, dependendo do caso, encaminhados ao Núcleo de Apoio Pedagógico da Escola de Engenharia (NAPEENG), ao Núcleo de Acolhimento e Escuta (NAEENG) e/ou ao Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI), descritos no item 3.3, ou ainda direcionados para os Programas de Assistência Estudantil da FUMP (Fundação Mendes Pimentel), descrito no item 1.3.4 do Anexo I.

5.3. Avaliação do curso

O curso é avaliado em diversas dimensões e sob diversas perspectivas, decorrente de iniciativas da UFMG e do próprio Colegiado, conforme descrito a seguir.

Avaliação, pelo Corpo Discente, das Atividades Acadêmicas Realizadas e do Curso

A UFMG dispõe de um questionário eletrônico que é preenchido pelos(as) estudantes, após o final de cada semestre letivo, obrigatoriamente antes de realizar sua matrícula no semestre subsequente, por meio do qual se avaliam aspectos diversos das atividades acadêmicas e seus docentes, considerando aspectos como: assiduidade, pontualidade, domínio do conteúdo programático, cumprimento do programa proposto, capacidade de transmissão do conhecimento, postura profissional e ética, relacionamento com estudantes, interesse em contribuir com a aprendizagem dos(as) estudantes e disponibilidade extraclasse (mediante agendamento). Este questionário é utilizado, em todos os cursos da universidade, para realizar o acompanhamento das atividades acadêmicas, eventualmente detectando problemas que podem ser pontuais (problemas com um professor específico e/ou em um semestre letivo específico) ou estruturais (problemas recorrentes).

Além da avaliação por meio desse questionário, o curso de Engenharia de Computação também será avaliado pelos discentes por meio de questionários que conterão questões gerais a respeito da estrutura e da organização do currículo, a serem preparados e divulgados periodicamente pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE). O NDE poderá também optar pela convocação de reuniões gerais com os(as) estudantes, que terão o objetivo de colocar em discussão as questões gerais do funcionamento do curso.

Avaliação, pelo Colegiado e pelo NDE, do Corpo Discente

Semestralmente serão coletados e analisados dados referentes: ao fluxo de estudantes nas disciplinas (matrículas, trancamentos, reprovações, aprovações) e no curso (ingressantes por modalidade de

ingresso, desligamentos, mobilidades acadêmicas); à demanda por turmas (no caso de mais de uma turma) e por disciplinas (obrigatórias e optativas); ao desempenho e posicionamento dos(as) estudantes na estrutura curricular. Obtidos a partir do SiGA (Sistema Integrado de Gestão Acadêmica), tais dados apoiarão as análises a serem elaboradas pelo NDE e o Colegiado na tomada de decisão, por exemplo, na solicitação de vagas em atividades durante o processo de matrícula e na alocação de vagas remanescentes.

Avaliação, pelo Corpo Docente, das Disciplinas, do Corpo Discente e do Curso

Os docentes responsáveis pelas disciplinas do curso de Eng. de Computação receberão questionários que conterão questões gerais a respeito da estrutura e da organização do currículo, a serem preparados e divulgados periodicamente pelo NDE. Assim como no caso dos discentes, também os docentes poderão ser convocados para reuniões gerais, convocadas pelo NDE, que terão o objetivo de colocar em discussão o funcionamento do curso.

Pesquisas junto a Egressos do Curso e ao Mercado

Ações para acompanhamento dos egressos serão desenvolvidas pelo NDE visando à retroalimentação do curso. A cada dois anos será realizado um levantamento junto aos egressos do curso, por meio da aplicação de um questionário, visando identificar, em relação à estrutura curricular: os conteúdos que mais contribuíram com a sua formação; os conteúdos que não agregaram valor (e talvez pudessem ser revistos ou excluídos da estrutura curricular); os conteúdos que poderiam ser incluídos para a complementar sua formação como Engenheiro(a) de Computação; os conteúdos mais relevantes para a sua atuação junto ao mercado e/ou para a continuação da sua vida acadêmica. Também buscará identificar as posições atuais ocupadas pelos egressos e o diferencial apresentado por estes junto ao mercado.

Além disso, sempre que possível e sob demanda, o NDE deverá realizar contato com profissionais-chave de organizações do mercado para avaliar o alinhamento da formação dos seus egressos com as necessidades daquelas organizações, visando subsidiar a elaboração de propostas de melhoria para o curso e sua estrutura curricular.

Relatórios Anuais do NDE e Consolidação pela CPA

A cada dois anos será realizada uma autoavaliação detalhada do curso pelo seu Núcleo Docente Estruturante (NDE), considerando o que foi obtido junto à comunidade acadêmica, analisando seus dados, indicadores e atividades desenvolvidas, visando sintetizar informações, conhecer melhor a realidade do curso, identificar pontos de atenção, planejar e propor melhorias. Além de avaliar as ações realizadas pelo próprio NDE em cada biênio e propor ações para o biênio seguinte, serão analisados tanto os números obtidos a partir do SiGA (graduados, desligados, trancamentos totais e parciais ocorridos, entre outros) quanto os indicadores de desempenho acadêmico dos estudantes (geral e por atividade acadêmica) e os de evasão, a partir de Relatórios Estatísticos da PROGRAD, o que possibilitará também identificar pontos fortes, fragilidades e oportunidades de melhoria para o curso, embasando a atualização curricular frente ao perfil de estudantes e egressos e norteando ações da Coordenação do curso. Esta autoavaliação será examinada pelo Colegiado do Curso e, após aprovada, enviada à Comissão Própria de Avaliação (CPA) da UFMG.

Além disso, anualmente será respondido um formulário de autoavaliação do NDE, mais resumido, em resposta à solicitação da Diretoria de Avaliação Institucional (DAI).

Fornecimento e Consolidação de informações pela Comissão Própria de Avaliação

A Diretoria de Avaliação Institucional (DAI) é um órgão da Administração Central da UFMG que objetiva institucionalizar e sistematizar sua avaliação institucional. Para tal, conta com sua Comissão Própria de Avaliação, que orienta seus processos avaliativos internos e externos de forma alinhada às dimensões da avaliação institucional ao Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes).

A autoavaliação institucional é sistematizada pela CPA e orientada pelas diretrizes e pelo roteiro da autoavaliação institucional da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (Conaes/MEC). Ocorre em diversas esferas, entre elas a graduação, a extensão, a pesquisa e pós-graduação, além do desempenho didático e acadêmico do corpo docente.

A síntese das autoavaliações dos cursos compreende um processo dinâmico, por meio do qual a instituição busca e constroi conhecimento sobre sua própria realidade, ao sistematizar e analisar informações de seus cursos, identificar pontos fortes e fragilidades e propor estratégias institucionais para superação de problemas. Assim, a autoavaliação é um processo cíclico, criativo e renovador de análise, interpretação e síntese das dimensões que definem a Instituição.

Alimentando este processo, desde 2015 a PROGRAD disponibiliza anualmente Relatórios Estatísticos sobre cada curso de graduação, que procuram auxiliar a compreensão de fenômenos relacionados com os fluxos de discentes na UFMG. Esses fluxos são observados sob a ótica da entrada e saída de estudantes dos cursos e de fenômenos internos aos cursos que interagem com tais fluxos de entrada e saída. Tais Relatórios Estatísticos são padronizados e construídos automaticamente a partir da base de dados de registros acadêmicos da UFMG, gerando conteúdo e gráficos que possibilitam uma análise comparativa e detalhada dos cursos de graduação. Sua principal finalidade é colaborar com iniciativas do curso que buscam reduzir a retenção e a evasão de estudantes. Existem atualmente três tipos de Relatório:

- Análise das disciplinas e cursos ofertados por Unidade Acadêmica, que possibilita não só avaliar a taxa de retenção das principais atividades acadêmicas curriculares, mas também analisar a taxa de saída de estudantes dos cursos vinculados à Unidade;
- Avaliação do desempenho acadêmico de estudantes de graduação, que possibilita analisar a dificuldade das principais atividades acadêmicas curriculares de cada curso de graduação, bem como examinar como ocorre a saída de estudantes do curso (evasão, conclusão, mudança de curso etc.);
- Acompanhamento dos(as) estudantes de graduação, que possibilita produzir informação sobre o desempenho dos discentes e indicar, à Coordenação de Curso, grupos de estudantes que precisam ser acompanhados com maior atenção, estimulando os Coordenadores de curso a conversar com os(as) estudantes e, se necessário, encaminhá-lo(a) ao Núcleo de Apoio Pedagógico da Escola de Engenharia (NAPEENG), ao Núcleo de Acolhimento e Escuta (NAEENG) e/ou ao Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI), descritos no item 3.3, ou ainda direcionados para os Programas de Assistência Estudantil da FUMP (Fundação Mendes Pimentel), descrito no item 1.3.4 do Anexo I.

Com base nesses Relatórios Estatísticos e com participação da comunidade acadêmica, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Engenharia de Computação irá realizar a atividade de

autoavaliação do curso e produzir relatório, que será submetido ao Colegiado e encaminhado à CPA, conforme já descrito. Consolida-se dessa forma a proposta de avaliação de cursos de graduação na UFMG, articulada pela integração entre NDEs, Colegiados, CPA e PROGRAD.

6. POLÍTICAS E PROGRAMAS DE PESQUISA E EXTENSÃO ESPECÍFICOS DO CURSO

6.1. Projetos de pesquisa e extensão relacionados com o curso de Engenharia de Computação

Todos os docentes do curso de Engenharia de Computação da UFMG desenvolvem atividades de pesquisa, na maior parte tematicamente relacionadas com a área de Engenharia de Computação. Os respectivos projetos de pesquisa podem, potencialmente, receber estudantes do curso de Engenharia de Computação na qualidade de bolsistas ou voluntários de Iniciação Científica, para que estes tenham sua introdução à atividade de pesquisa. A participação dos(as) estudantes nestes projetos irá contribuir para complementar sua formação e para aquisição de experiência, que poderá facilitar sua inserção no mercado de trabalho, além de desenvolver competências diversas, tais como trabalho em equipe, independência, autonomia e organização na condução de um projeto. Espera-se que grande parte dos projetos de pesquisa deem origem a alguma interação com empresas, para intercâmbio de conhecimentos sobre tecnologias e técnicas envolvidas. Essa interação irá caracterizar, em alguns casos, atividade de extensão universitária, sempre que estiverem presentes os pressupostos da Extensão, da qual também participam estudantes de graduação.

6.2. Programas de pós-graduação stricto sensu relacionados com o curso de Engenharia de Computação

O curso de Bacharelado em Engenharia da Computação está diretamente relacionado a dois programas de pós-graduação da UFMG: o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC) e o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE). A maioria dos docentes que irão ministrar disciplinas relacionadas às *competências específicas* da Eng. de Computação, relacionadas no Quadro 6, encontra-se vinculada a um desses programas, atuando como orientadores de mestrado e de doutorado em temáticas diretamente relacionadas ao campo da Engenharia de Computação.

O PPGCC atualmente tem conceito 7 na CAPES, e o PPGEE tem conceito 6 – o que significa que ambos os programas se encontram entre os melhores do país em suas áreas de avaliação.

Deve-se notar que o currículo do Bacharelado em Engenharia de Computação prevê a possibilidade de que os(as) estudantes escolham cursar até 180 horas em disciplinas oferecidas por esses programas de pós-graduação em substituição a horas de disciplinas optativas. As Normas Gerais de Graduação e de Pós-Graduação da UFMG permitem o aproveitamento dos créditos assim obtidos caso o(a) estudante venha a ingressar no programa em que obteve esses créditos.

7. INFRAESTRUTURA ESPECÍFICA PARA O CURSO

7.1. AMBIENTES ADMINISTRATIVOS E DE APOIO DOCENTE

No tocante a infraestrutura administrativa, departamental e dos Colegiados, os ambientes administrativos e de apoio docente disponibilizados para o curso seguem o que está definido no item 2.1.1 do Anexo 1, comum para toda a Escola de Engenharia.

O Colegiado do Curso de Engenharia de Computação deverá ser situado em uma sala no Bloco III da Escola de Engenharia. Para a realização de reuniões com maior número de pessoas, encontram-se disponíveis as salas 3030 e 3040, que também deverão ser utilizadas para as reuniões do Núcleo Docente Estruturante (NDE) e do Colegiado do Curso.

7.2. LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA UTILIZADOS PELO CURSO

As instalações da Escola de Engenharia e do Instituto de Ciências Exatas oferecem plenas condições para o oferecimento do curso, contando com diversas salas de aula, auditórios e laboratórios de ensino e pesquisa. Apesar de os(as) estudantes poderem participar de atividades em todos eles, considerando demandas e interesses específicos (já que a Engenharia de Computação pode interagir com todas as áreas das ciências exatas e da engenharia), serão relacionados a seguir apenas aqueles mais diretamente correlacionados com a área do curso.

É de fundamental importância a existência de espaços integrados nos quais os(as) estudantes possam desenvolver projetos técnico-científicos relacionando os conteúdos aprendidos e as habilidades desenvolvidas ao longo do curso. No entanto, como o acesso a várias ferramentas atuais se dá por meio de interface *web* e muitas delas possuem toda a sua infraestrutura disponibilizada em nuvem, os(as) estudantes podem iniciar seus projetos em algum dos laboratórios disponíveis, passar para outro, continuar o desenvolvimento em casa e ainda discutir questões em comunidades *online*, simplesmente compartilhando telas.

Laboratórios de Ensino

Os laboratórios de ensino possibilitam verificar na prática a aplicação de conceitos ministrados em sala de aula. Procurando explorar melhor a aquisição de conhecimento prático, o curso de Engenharia de Computação dá uma forte ênfase ao uso de laboratórios, em várias disciplinas de formação básica e profissional, e para isso utiliza laboratórios didáticos de computação, física e química do ICEX, além de laboratórios didáticos da Escola de Engenharia, todos de uso compartilhado e equipados com aparelhagem moderna e devidamente informatizada. Os principais laboratórios de ensino de uso compartilhado utilizados pelos(as) estudantes do curso são:

- Laboratório de Introdução à Computação, situado no Auditório 307 do Centro de Atividades Didáticas 3 (CAD 3), com capacidade para acomodar até 150 alunos em estações de trabalho.
- Laboratório de Circuitos Elétricos (sala 1206, bloco 1, 54 m^2) e Laboratório de Sistemas de Medição (sala 1106, bloco 1, 54 m2): estes laboratórios são mantidos pelo Departamento de Engenharia Elétrica (DEE) e permitem um primeiro contato do(a) estudante com inúmeros equipamentos eletroeletrônicos, tais como osciloscópios, geradores de função, fontes de alimentação, multímetros, wattímetros, dentre outros; de forma geral, estes espaços possibilitam desde a realização de experimentos básicos com elementos variados de circuitos elétricos a projetos de iniciação científica e de pesquisa e desenvolvimento.

- Laboratório de Eletrônica Digital (salas 1101 e 1102, bloco 1, 56 m^2 cada): este espaço é mantido pelo Departamento de Eletrônica (DELT) e nele são realizadas, por exemplo, práticas relacionadas às atividades acadêmicas de Laboratório de Sistemas Digitais e de Projeto de Sistemas Embarcados. De forma geral, este laboratório possibilita a análise e projeto de sistemas digitais e sistemas embarcados.
- Laboratório de Eletrônica Básica (sala 1100, bloco 1, 38 m^2): este espaço é mantido pelo Departamento de Eletrônica (DELT) e nele são realizadas, por exemplo, práticas relacionadas à análise e projeto de circuitos eletrônicos.
- Toda a área utilizada para o Bacharelado em Engenharia de Computação está coberta por redes sem fio padrão IEEE 802.11 g (54 MBps) com acesso direto à Internet em redes independentes.

Demandas por novos espaços laboratoriais

Embora os laboratórios de Circuitos Elétricos, de Eletrônica Básica e de Eletrônica Digital sejam capazes de comportar o acréscimo do número de estudantes decorrente da criação do curso de Bacharelado em Engenharia de Computação, é importante registrar que o uso compartilhado desses espaços pelo BEC e mais os cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia de Sistemas e Engenharia Aeroespacial faz com que seja pouco flexível a alocação de horários para as turmas das disciplinas práticas. Assim, para viabilizar o atendimento à orientação da Câmara de Graduação para que as atividades dos cursos sejam concentradas em um único turno, será necessária a abertura de novos espaços laboratoriais com capacidades similares às existentes nos laboratórios atuais.

Laboratórios de Pesquisa

Os docentes permanentes dos Departamentos de Ciência da Computação (DCC), Engenharia Elétrica (DEE) e Engenharia Eletrônica (DELT), que são os principais Departamentos atrelados ao curso, estão vinculados a laboratórios de pesquisa nos quais os(as) estudantes podem também atuar, sob orientação dos docentes. Alguns desses laboratórios são apresentados a seguir:

- LOPAC (Laboratório de Otimização e Projeto Assistido por Computador): suas atividades estão relacionadas ao desenvolvimento de pesquisa na área de otimização de sistemas, incluindo métodos determinísticos e estocásticos, bem como projeto assistido por computador, incluindo técnicas numéricas tais como o método de elementos finitos, o método de elementos de contorno e métodos sem malha.

- LEA (Laboratório de Eletromagnetismo Aplicado): suas atividades estão relacionadas ao desenvolvimento de pesquisa na área de eletromagnetismo aplicado, incluindo simulações computacionais usando o método de diferenças finitas no domínio do tempo e medições de campos para caracterização de materiais e solução de problemas inversos.

- LCEM (Laboratório Compatibilidade Eletromagnética): desenvolve pesquisa experimental em compatibilidade eletromagnética; é constituído por uma câmara semi-anecoica de dimensões (6m × 9m × 6m) que provê um ambiente livre de ruídos na faixa de frequência de 30MHz a 18GHz; permite realizar ensaios de emissões conduzidas e radiadas em objetos de até 1,2m × 2m × 2m, atendendo as principais normas internacionais.

- ORCSLAB (*Operations Research and Complex Systems Lab*): suas atividades estão relacionadas ao desenvolvimento de pesquisa na área de pesquisa operacional e sistemas complexos, incluindo otimização multiobjetivo, teoria da decisão, confiabilidade e robustez de sistemas.

- MINDS (*Machine Intelligence and Data Science Lab*): desenvolve pesquisas multidisciplinares nos campos de aprendizado de máquina e inteligência computacional, ciência de dados, reconhecimento de padrões, previsão de séries temporais, otimização, tomada de decisões, robótica, visualização de dados e mineração de dados.

- CEFALA (Centro de Estudos da Fala, Acústica, Linguagem e Música): tem como objetivo o desenvolvimento de ferramentas para representação de sinais, processamento da informação e avaliação de desempenho dos processos de produção e percepção da fala humana. A pesquisa realizada no CEFALA visa a compreensão das relações desses processos com a estrutura da linguagem humana e com fenômenos acústicos.

- CORO (Laboratório de Sistemas de Computação e Robótica): atua nas áreas de robótica, visão computacional, processamento de imagens digitais, sistemas integrados de hardware e software, sistemas a eventos discretos, instrumentação e controle por computador. Atua também no desenvolvimento de sistemas de instrumentação, navegação e controle embarcados para veículos terrestres e aéreos, autônomos ou semi autônomos.

- GAPTEM (Grupo de Antenas, Propagação e Teoria Eletromagnética): suas atividades são voltadas para o ensino, pesquisa e extensão nas áreas de Telecomunicações e Eletromagnetismo Aplicado, visando a aplicação da teoria eletromagnética em problemas de engenharia envolvendo síntese e análise de antenas e de dispositivos de micro-ondas, caracterização da propagação radioelétrica e do canal rádio, previsão de desempenho de sistemas de comunicação sem fio, e a criação de ferramental teórico e numérico dedicado à solução de tais problemas.

- NEPEB (Núcleo de Estudos e Pesquisa em Engenharia Biomédica): tem como objetivo o desenvolvimento de estudos e pesquisas na área de Engenharia Biomédica.

- OPTMA (Laboratório para Optrônica e Microtecnologias Aplicadas): realiza pesquisa e desenvolvimento interdisciplinar em microeletrônica (circuitos integrados analógicos, digitais e mistos), sensores ópticos, *chips* de imagem, óptica adaptativa, micro células solares, micro-óptica, microusinagem do Silício e instrumentação opto-médica.

- LAMIC (Laboratório de Metrologia e Instrumentação Computacional): desenvolve pesquisas relacionadas às áreas de medição com particular ênfase em metrologia, avaliação estatística da medição, calibração de instrumentos, sensores, processamento de sinais e instrumentação computacional.

- GEP (Grupo de Eletrônica de Potência): suas atividades são voltadas para a produção de conhecimento científico e tecnológico e formação de profissionais de qualidade na área de Eletrônica de Potência.

- MACSIN (Modelagem, Análise e Controle de Sistemas Não-lineares): investiga o desenvolvimento e uso de técnicas para a modelagem, análise e controle de sistemas dinâmicos não-lineares, bem como de séries temporais geradas por tais sistemas.

- LITC (Laboratório de Inteligência e Tecnologia Computacional): suas atividades são concentradas em questões fundamentais e aplicações de redes neurais artificiais, sistemas fuzzy e sistemas de inteligência computacional híbridos.

- LSI (Laboratório de Sistemas Inteligentes): é um laboratório pluridisciplinar e compartilhado, onde os seus integrantes trabalham no desenvolvimento de sistemas embarcados, sistemas de automação, robótica e controle para desenvolver soluções inteligentes e autônomas.

- Há atualmente 27 laboratórios de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no DCC [8], onde alunos dos cursos de graduação realizam projetos de iniciação científica e estágios. Os alunos do BEC poderão participar de atividades e projetos em todos esses laboratórios, que congregam alunos de graduação e pós-graduação associadas às várias linhas de pesquisa em desenvolvimento no DCC. O prédio do ICEx, onde alguns desses laboratórios funcionam, foi expandido com um anexo dedicado a laboratórios de pesquisa em 2016. A grande maioria dos laboratórios têm ar-condicionado e as máquinas, adquiridas com recursos de projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, têm se mostrado plenamente adequadas para o desenvolvimento das atividades dos laboratórios, como pode ser observado pelos resultados obtidos. O processo de atualização dessas máquinas também é feito de forma independente, sendo controlado pela gestão de compras e patrimonial do DCC e do ICEx. Em termos de funcionamento, cada laboratório tem seu modo de operação próprio, normalmente autogerido pelos alunos e técnicos atuantes. Esses laboratórios são acessíveis 24 horas por dia, sendo o controle efetuado pela segurança do ICEx, que possui todos os alunos cadastrados e exige a sua identificação na entrada.

Além das instalações específicas destinadas a atividades práticas convencionais do curso, existe um conjunto de iniciativas do Instituto de Ciências Exatas e da Escola de Engenharia, descritas no item 1.3.6 do Anexo I, que promovem a integração entre teoria e prática. Todas essas iniciativas possuem instalações e equipamentos próprios.

O FabLab Eletrônica

É de fundamental importância a existência de espaços integrados nos quais os(as) estudantes possam desenvolver projetos técnico-científicos relacionando os conteúdos aprendidos e as habilidades desenvolvidas ao longo do curso, dentro e fora da sala de aula. Pensando nisso, o Departamento de Engenharia Eletrônica disponibiliza seu FabLab, cujo objetivo é oferecer aos(às) estudantes de todos os cursos um espaço configurado e equipado como ambiente de criação, inovação e desenvolvimento da mentalidade e comportamento empreendedores na execução de trabalhos acadêmicos e tecnológicos, por exemplo, mas não se limitando a, trabalhos de disciplinas, projetos orientados, desafios, competições e projetos finais de curso. A inspiração e a motivação vêm da necessidade de atendimento ao perfil atual dos(as) estudantes, que clama por métodos e recursos de aprendizagem que os desafiem de forma dinâmica, criativa e interativa, oferecendo orientação, espaço adequado e recursos. De forma alinhada às Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia, possibilita a inserção curricular comprometida com a formação de competências, implicando a inserção dos(as) estudantes na construção de soluções para problemas que irão enfrentar em sua prática profissional. O foco de atuação

do FabLab Eletrônica para atender às demandas referenciadas são desenvolvimentos com prototipação para eletrônica, eletrônica embarcada, instrumentação, automação e controle, além de monitoramento, detecção, diagnóstico e prognóstico de falhas.

7.3. Infraestrutura de apoio ao ensino

Além da estrutura administrativa, de apoio docente e laboratorial, descritas anteriormente, o curso irá contar com as seguintes estruturas e iniciativas de apoio ao ensino:

- O Núcleo de Apoio Pedagógico da Escola de Engenharia (NAPEENG), descrito no item 1.3.5.1 do Anexo I, que visa implementar intervenções pedagógicas que contribuam com o desenvolvimento acadêmico dos(as) estudantes, sendo o seu foco de atuação os aspectos diretamente relacionados ao processo de ensino e aprendizagem, principalmente para estudantes com histórico de baixo rendimento acadêmico, promovendo a melhoria do desempenho discente mediante seu acompanhamento e orientação;

- O Núcleo de Acolhimento da Escola de Engenharia (NAEENG), descrito no item 1.3.4.3 do Anexo I, que objetiva realizar acolhimento e orientação, por meio de atendimentos individualizados e escuta diferenciada, visando não só prevenir o adoecimento e combater o seu agravo, mas também trabalhar de forma conjunta com os Colegiados e Coordenadores de Curso, para auxiliá-los no planejamento de estudos de discentes com histórico de sofrimento mental, além de criar estratégias conjuntas com o Núcleo de Apoio Pedagógico para tratar das questões que envolvam a relação docente/ discente, quando estas forem causadoras da situação de sofrimento mental;

- O Centro de Referência em Inovação para Educação em Engenharia (CRIEE), descrito no item 1.3.5.2 do Anexo I, que visa desenvolver atividades que contribuam para a formação específica dos futuros engenheiros, por meio da proposição, aperfeiçoamento e apoio a práticas e metodologias para ensino, pesquisa e extensão, de forma transdisciplinar;

- O Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI), descrito no item 1.3.3 do Anexo I, que visa propor, organizar e coordenar ações para assegurar e garantir as condições de acessibilidade necessárias ao ingresso, à permanência, à plena participação e à autonomia das pessoas com deficiência no âmbito da UFMG, com possível participação de estudantes dos cursos de Engenharia como monitores e tutores;

- A Diretoria de Inovação e Metodologias de Ensino (GIZ/PROGRAD), descrito no item 2.1.2 do Anexo I, que visa não só aprimorar as práticas de ensino na graduação, cuidando das demandas pedagógicas específicas dos cursos, buscando articular processos formativos com docentes e estudantes, mas também ofertar cursos voltados para atender situações pedagógicas específicas;

- O Centro de Apoio a Educação a Distância (CAED/UFMG), também descrito no item 2.1.2 do Anexo I, que visa tanto fomentar a Educação a Distância (EaD) junto à comunidade acadêmica da UFMG quanto apoiar e incentivar a elaboração de material didático e a implantação de plataforma de educação à distância no âmbito da UFMG, para todos os cursos de graduação;

- O Programa de Monitoria de Graduação (PMG), descrito no item 1.3.4.2 do Anexo I, que objetiva dar suporte às atividades acadêmicas curriculares dos cursos e contribuir para a melhoria da qualidade das disciplinas e atividades envolvidas, bem como iniciar o(a) estudante monitor nas atividades de docência no ensino superior;

- As diversas iniciativas da Escola de Engenharia, descritas no item 1.3.4.2 do Anexo I, conduzidas pelo corpo discente com participação ou coordenação de professores e apoio da Diretoria da Escola de Engenharia, que complementam a formação dos(as) estudantes e possibilitam não só integralizar créditos no curso, mas também criam oportunidades de vivenciar experiências não presentes em estruturas curriculares convencionais.

7.4. Acervo do sistema de bibliotecas e da biblioteca da EE-UFMG

Toda a infraestrutura do Sistema de Bibliotecas da UFMG está descrita no item 2.2 do Anexo I. A maior parte do acervo dedicado especificamente para o curso de Engenharia de Computação encontra-se na Biblioteca Central, na Biblioteca do ICEx e na Biblioteca da Escola de Engenharia (BEE).

Os estudantes possuem acesso a todas as bibliotecas da UFMG, cujo acervo bibliográfico é de cerca de um milhão de volumes. O acesso aos periódicos científicos é realizado pelo site do Sistema de Bibliotecas da UFMG, via Portal de Periódicos da CAPES, com busca e consulta on-line, no qual existem 3.331 periódicos da área de Engenharias (em geral) e cerca de 850 periódicos que atendem mais especificamente assuntos correlatos a Engenharia de Computação. Existem 185 bases de dados para a área de "Engenharias", incluindo a Compendex da Elsevier (a mais completa em engenharia técnica e científica), sendo 123 de assuntos correlatos a Engenharia como um todo e à Engenharia de Computação).

Apresenta-se a seguir o quantitativo de acervo impresso dedicado a alguns temas de interesse para a Engenharia de Computação, disponíveis no acervo da biblioteca da Escola de Engenharia:

- 1.530 volumes relacionados à Economia; Economia Industrial; Engenharia Econômica; Administração; Pesquisa Operacional; Controle Estatístico da Qualidade; Estudo de Métodos; Tomada de Decisão; Liderança e Planejamento Estratégico;

- 1.700 volumes relacionados a Análise Matemática; Cálculo Diferencial e Integral; Álgebra e Análise Vetoriais; Probabilidade e Estatística; Otimização de processos; Matemática Computacional;

- 2.380 volumes relacionados a Física; Mecânica Geral; Gravitação e Ondas; Eletromagnetismo e Termodinâmica;

- 750 volumes relacionados a Engenharia Elétrica e de Computação; Funcionamento e Controle de Máquinas e de Processos; Sistemas auto operantes; Sistemas, Máquinas e Equipamentos Digitais; Projeto e Planejamento de Instalações e Equipamentos;

- 1.490 volumes relacionados a Programas e Programação para Computadores; Processamento de Dados; Engenharia de Controle e Automação.

8. GESTÃO DO CURSO, CORPO DOCENTE E CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

8.1. Gestão compartilhada

A implantação do Curso de Bacharelado em Engenharia da Computação representa um importante avanço na atuação e presença da UFMG no campo das tecnologias de informação e comunicação (TICs), as quais têm impactado e tendem a impactar de maneira rapidamente crescente a sociedade como um todo, considerando a informatização de atividades e a ampla disponibilidade e uso crescente de novos equipamentos e dispositivos baseados nessas tecnologias.

Tendo em vista o caráter complementar, especialmente com os cursos de Engenharia Elétrica (BEE), Engenharia de Controle e Automação (BECA) e Ciência da Computação (BCC), como descrito na Seção 1.3, o curso de Bacharelado em Engenharia da Computação (BEC) deverá contar com uma gestão compartilhada entre a Escola de Engenharia e o Instituto de Ciências Exatas, calcada nos dispositivos já existentes no Estatuto, Regimento e Normas Gerais de Graduação vigentes na UFMG.

A motivação para a gestão compartilhada do curso fundamenta-se principalmente em experiências anteriores no âmbito da UFMG que indicam ser necessário e pertinente que mais de uma unidade acadêmica tenha protagonismo na criação e funcionamento de um curso de graduação, o que evidentemente são características do BEC.

A gestão compartilhada se materializa na estrutura e no funcionamento do BEC por intermédio de vários mecanismos, que virão a compor o Regulamento do Curso, conforme preconiza o Art. 56 do Estatuto da UFMG, o Art. 37 do Regimento da UFMG e o Art. 54 das Normas Gerais de Graduação da UFMG. O Regulamento e os mecanismos aqui propostos, deverão ser apreciados e aprovados pelas várias instâncias colegiadas da UFMG, de acordo com o Art. 56 das Normas Gerais de Graduação da UFMG.

Os mecanismos de gestão compartilhada propostos são:

1. A criação do curso está sendo proposta pelas congregações do Instituto de Ciências Exatas (ICEx) e da Escola de Engenharia (EE), conforme previsto no Art. 37 do Regimento da UFMG e nos Art. 55 e Art. 56 das Normas Gerais de Graduação da UFMG.

2. O Colegiado de Curso terá composição balanceada em relação às duas unidades. Nesta proposta, o Colegiado de Curso será composto por:

- Coordenador
- Subcoordenador
- 2 representantes do Departamento de Ciência da Computação
- 1 representante do Departamento de Engenharia Elétrica
- 1 representante do Departamento de Engenharia Eletrônica
- Representação discente conforme legislação vigente

Esta proposta de composição atende aos Art. 42., Inciso IX, Art. 55 e Art. 56 do Estatuto da UFMG, Art. 37 do Regimento da UFMG e Art. 52 das Normas Gerais de Graduação da UFMG.

3. A coordenação e a subcoordenação do colegiado serão sempre desempenhadas por um professor do ICEx/Departamento de Ciência da Computação e um professor da EE/Departamentos de Eng. Elétrica ou Engenharia Eletrônica, sendo que as unidades se alternarão na coordenação e

subcoordenação em mandatos consecutivos, o que está em consonância com o Art. 55 do Estatuto da UFMG e Art. 52 das Normas Gerais de Graduação da UFMG.

4. O Núcleo Docente Estruturante também terá composição balanceada, havendo a seguinte proposta:

- 2 (dois) representantes do Departamento de Ciência da Computação
- 1 (um) representante do Departamento de Engenharia Elétrica
- 1 (um) representante do Departamento de Engenharia Eletrônica

O coordenador do colegiado do curso é representante nato no NDE, conforme resolução CEPE no 10/2018, ocupando uma das vagas previstas para seu Departamento na composição supracitada. O presidente do NDE, por sua vez, deverá ser da mesma unidade do subcoordenador do colegiado, materializando mais uma vez o conceito de gestão compartilhada. Essa composição atende o Art. 53 das Normas Gerais de Graduação da UFMG.

5. Todas as alterações no projeto acadêmico do curso, incluindo ajustes e reformas curriculares devem ser aprovadas pelas congregações do ICEx e da EE, o que atende o Art. 60 das Normas Gerais de Graduação da UFMG.

6. Haverá a chancela de ambos os diretores nos diplomas dos egressos do curso, em consonância com os Art. 37 §1º e Art. 61 do Estatuto da UFMG, e Art. 62 do Regimento da UFMG.

7. Haverá a realização de cerimônia conjunta das duas unidades-sede do curso para a colação de grau, conforme Art. 66 §4º, do Regimento da UFMG.

8. O coordenador e o subcoordenador participarão nas suas respectivas congregações de unidade representando o curso, o que está em consonância com o Art. 42, Inciso VIII do Estatuto da UFMG.

9. A congregação à qual o curso estará vinculado e que servirá como instância recursal dos alunos será a da unidade onde o coordenador do colegiado didático estiver lotado, o que está em conformidade com o Art. 42, Inciso XIX, e Art. 54 §3º do Estatuto da UFMG, e os Art. 115, Inciso II, Art. 117 e Art. 118 do Regimento da UFMG.

10. A secretaria do curso, na condição de estrutura administrativa de apoio, não tem poder decisório, sendo responsável por operacionalizar questões relativas à matrícula, reopção, dispensa e inclusão de atividades acadêmicas curriculares, transferência, continuidade de estudos, obtenção de novo título, bem como representações e recursos contra matéria didática, conforme Art. 54, Inciso IV, do Estatuto da UFMG. A sede da secretaria do colegiado do BEC deve ser localizada de forma a favorecer os discentes, ainda considerando a disponibilidade de espaço físico. A sede da secretaria do colegiado do BEC pode ser alterada, por solicitação das congregações do ICEX e da EE, de acordo com o Art. 17, Inciso IV, e Artigo 54 §3º do Estatuto da UFMG.

Conforme o Estatuto da UFMG, o Colegiado de Curso terá as seguintes atribuições: orientar e coordenar as atividades do curso; propor aos Departamentos envolvidos a indicação ou substituição de docentes; elaborar a estrutura curricular do curso, com indicação de ementas, créditos e pré-requisitos das atividades acadêmicas curriculares existentes; referendar os programas das atividades acadêmicas curriculares que compõem o curso; decidir questões referentes a matrícula, reopção, dispensa e inclusão de atividades acadêmicas curriculares, transferência, continuidade de estudos, obtenção de novo título e outras formas de ingresso; decidir questões referentes a representações e recursos contra matéria didática, conforme legislação pertinente; coordenar e executar os procedimentos de avaliação do curso; em caso de infração disciplinar, comunicar ao órgão competente; elaborar o plano de aplicação de verbas destinadas ao Colegiado.

Caberá ao Coordenador presidir o Colegiado de Curso e atuar como sua principal autoridade executiva, com responsabilidade pela iniciativa nas diversas matérias de competência deste. Nas faltas ou impedimentos eventuais do Coordenador, suas atribuições serão exercidas pelo Subcoordenador e este será, automaticamente, substituído pelo decano do Colegiado. Detalhes sobre a composição do Colegiado e eleição de seus membros estão disponíveis no Regulamento do Curso.

O curso também contará com um Núcleo Docente Estruturante (NDE), instância de caráter consultivo, para acompanhamento do curso, visando à contínua promoção de sua qualidade. O NDE possuirá as seguintes atribuições: propor ao Colegiado do Curso medidas que preservem a atualidade do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), considerando as demandas e possibilidades do campo de atuação profissional do(a) Engenheiro(a) de Sistemas e da sociedade, em sentido amplo; avaliar e contribuir sistematicamente para a consolidação do perfil profissional do egresso, considerando não só o estabelecido nas Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia e demais legislações pertinentes, mas também a necessidade de desenvolvimento de competências, visando a sua adequada inserção social e profissional; implementar, junto ao Colegiado do Curso, ações que viabilizem as políticas necessárias à efetivação da flexibilização curricular; criar estratégias para viabilizar a articulação entre o ensino, a extensão, a pesquisa e a pós-graduação, considerando as demandas específicas do curso e da área do conhecimento; realizar avaliação do curso, com participação da comunidade acadêmica. Detalhes sobre a composição do NDE e eleição de seus membros estão disponíveis no Regulamento do Curso.

8.2. Corpo docente

O Corpo Docente possuirá cerca de 120 professores atuantes em atividades letivas e de pesquisa vinculadas ao curso, sendo superior a 95% o percentual de docentes do curso com titulação obtida em programas de pós-graduação *stricto sensu*, em nível de doutorado, com experiência de magistério superior de pelo menos 3 anos. O percentual de docentes com regime de trabalho de tempo integral também é superior a 95%. A relação de potenciais docentes responsáveis por ministrar as atividades acadêmicas obrigatórias do curso é apresentada no Apêndice 9.

No processo de ensino-aprendizagem, o curso utilizará recursos tecnológicos diversos, incluindo Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Destacam-se a plataforma Teams, também utilizada para a colaboração e realização de trabalho híbrido pela comunidade da UFMG, e a plataforma Moodle, ferramenta que cria um ambiente virtual para centralizar a disponibilização de recursos para as AACs e possibilita a gestão pedagógica e administrativa de cursos, e que está integrada ao Diário Eletrônico. Existem ainda outros recursos, ferramentas e metodologias propostas e disseminadas pelo Programa em Docência do Ensino Superior (https://www.ufmg.br/prograd/formacao-docente/), de responsabilidade da PROGRAD. Os procedimentos de avaliação de ensino-aprendizagem assumem caráter diversificado (múltiplo e complementar) e estão em consonância com o Regimento Geral da UFMG. Para o aproveitamento das atividades acadêmicas são atribuídos conceitos que variam na faixa de 0 a 100, além da necessidade de no mínimo 75% de frequência.

8.2.1. Formação e desenvolvimento do corpo docente

A UFMG criou, em 2010, a Diretoria de Inovação e Metodologias de Ensino da Pró-Reitoria de Graduação. Esse órgão foi concebido como um espaço de formação pedagógica da comunidade acadêmica da UFMG, atuando na assessoria pedagógica para os cursos e unidades acadêmicas, na formação pedagógica do corpo docente, e no oferecimento de atividades que cumprem o papel de suplementação no acolhimento e orientação de discentes. Conhecida como GIZ, a diretoria é constituída

por uma equipe multidisciplinar de estudantes da graduação e da pós-graduação, técnicos em assuntos educacionais, pedagogos e docentes.

Anualmente, são oferecidas as atividades de Formação e Desenvolvimento do Corpo Docente listadas a seguir.

Plano Formativo Contextualizado na Prática Docente

Encontro presencial ou síncrono entre docentes, pós-graduandos e equipe Giz com vistas a analisar os processos de ensino-aprendizagem a partir de uma perspectiva investigativa da pesquisa sobre o ensino. Neste momento, os participantes estabelecem as escolhas das atividades ofertadas pelo LabDocências mediante as inquietações, problemas, necessidades ou desafios apresentados no contexto da prática educativa. Com isso, o participante terá um acompanhamento personalizado da equipe Giz. O encontro tem duração de 1 hora e 30 minutos e destina-se a interessados em participar de atividades isoladas.

Percursos Formativos em Docência do Ensino Superior

Formação com carga horária de até 60 horas, ofertada desde 2010, é composta pela participação em um conjunto de ações que integram um ciclo formativo. Esse ciclo é organizado a partir de um Plano de Formação Contextualizado na Prática Docente.

Encontros Temáticos

Momento destinado ao debate de temas contemporâneos que circunscrevem o fazer docente no âmbito da educação superior.

Minicursos

Formação de caráter teórico-analítico para introdução e/ou aprofundamento da discussão de temáticas que envolvem demandas contemporâneas para a docência do ensino superior em seus diferentes campos do conhecimento. A carga horária prevista é de 15 a 20 horas com atividades assíncronas e síncronas/presenciais. Anualmente são ofertados até 8 minicursos e/ou oficinas.

Oficinas

Formação teórico-prática que possibilita a apresentação e o desenvolvimento de metodologias de ensino-aprendizagem, recursos tecnológicos e educacionais adotados na mediação pedagógica, nos diversos contextos da atuação docente e em diferentes áreas de conhecimento. As oficinas são assíncronas, têm entre 15 e 20 horas de duração e procuram estimular a interação entre os participantes para que possam colaborar uns com os outros e compartilhar saberes entre si.

Grupo de colaboração

Encontros entre docentes e discentes que potencializem práticas investigativas sobre o ensino nas diversas áreas do conhecimento a partir de interesses em temáticas pedagógicas específicas. O GC têm 10 horas de duração com momentos síncronos/presenciais e atividades assíncronas com a finalidade de aprofundar a compreensão de uma temática específica.

Formação em projetos de ensino-aprendizagem

Destinada a coordenadores/as de projetos de ensino-aprendizagem, é uma formação desenvolvida em parceria com a Diretoria de Mobilidade, Estágio e Bolsas no âmbito da Política para Projetos de Ensino na Graduação. Trata-se de uma ação que busca ampliar a base conceitual, procedimental e técnica do corpo docente e administrativo da instituição sobre projetos de ensino. Tem como objetivo desenvolver noções teóricas e práticas sobre planejamento e avaliação de projetos de ensino-aprendizagem em uma carga horária de 60 horas.

Institucionalização da Experimentação Pedagógica e da Inovação no Ensino

No ambiente acadêmico, o processo de criação de conhecimento novo que seja acumulável e reprodutível é potencializado por meio de dois mecanismos: (i) encontros acadêmico-científicos temáticos da área de conhecimento em questão que permitam o debate e a troca de ideias, e (ii) publicações revisadas pelos pares que realizem o registro e a disponibilização dos trabalhos anteriormente realizados, permitindo o diálogo do trabalho presente com as iniciativas executadas no passado. O GIZ atua estrategicamente nessas duas dimensões, tendo fundado o Congresso de Inovação e Metodologias no Ensino Superior e a Revista Docência do Ensino Superior.

Congresso de Inovação e Metodologias no Ensino Superior

O Congresso de Inovação e Metodologias (CIM) no Ensino Superior é um evento acadêmico voltado para a produção e socialização de conhecimentos derivados das experiências e pesquisas sobre ensino superior. Ele é organizado em torno de apresentação de trabalhos no formato de grupos de colaboração, conferências, debates, oficinas e minicursos. De 2015 a 2019, tratou-se de um evento local, mas a partir de 2020, devido a capacidade de articulação da UFMG se tornou um evento regional, interinstitucional e bianual congregando diversas universidades e institutos mineiros. O evento visa envolver a comunidade acadêmica nas reflexões sobre o ensino de graduação, além de proporcionar a socialização de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de graduação e discussões em torno da flexibilização curricular dos cursos de graduação. Com isso, promover discussões sobre a formação em docência no ensino superior e propiciar questionamentos sobre os diferentes papéis dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, fomentando o protagonismo dos estudantes e assim, contribuindo para a integração entre ensino, pesquisa e extensão.

Revista Docência do Ensino Superior

A Revista Docência do Ensino Superior é um periódico científico e constitui-se como espaço de debate e reflexão sobre as atividades docentes de ensino superior. Na última avaliação do Qualis Periódicos (2017-2020), obteve a qualificação no estrato A4. Lançada em outubro de 2011, a Revista Docência do Ensino Superior teve seus quatro primeiros volumes publicados anualmente em versão online. Em 2015 passou a ser de circulação semestral, em versões online e impressa. Em 2018 voltou a ter apenas a versão online, mantendo a periodicidade semestral. Em 2019 a Revista passou a adotar a modalidade de fluxo contínuo de publicação.

8.2.2. Avaliação do trabalho docente

A UFMG, na qualidade de Instituição Federal de Ensino Superior, tem seu quadro de docentes regido pela Lei n. 12.772 de 28 de Dezembro de 2012. Seus docentes, portanto, são enquadrados nas seguintes classes:

I - Classe A, com as denominações de:

a) Professor Adjunto A, se portador do título de doutor;

b) Professor Assistente A, se portador do título de mestre; ou

c) Professor Auxiliar, se graduado ou portador de título de especialista;

II - Classe B, com a denominação de Professor Assistente;

III - Classe C, com a denominação de Professor Adjunto;

IV - Classe D, com a denominação de Professor Associado; e

V - Classe E, com a denominação de Professor Titular.

A classe B é subdividida em dois níveis, I e II, e as classes C e D são subdivididas em quatro níveis, I, II, III e IV, enquanto a classe E possui um único nível. O ingresso na carreira ocorre sempre na Classe A, sendo a promoção para as classes B e C condicionada à obtenção de títulos de mestrado e de doutorado. A progressão entre os níveis dentro das classes C e D é condicionada à aprovação na Avaliação de Desempenho Docente realizada pela Câmara Departamental. Já as promoções da classe C para a classe D e da classe D para a classe E, permitidas para os docentes que estiverem no nível IV da classe anterior há pelo menos dois anos, são avaliadas por bancas examinadoras indicadas pela Congregação da Unidade Acadêmica. Essas progressões são avaliadas considerando o desempenho do docente ao longo de todo o tempo de sua atuação na classe atual.

A Avaliação Anual de Desempenho dos docentes cabe às Câmaras Departamentais dos departamentos aos quais estiverem vinculados. Cada Departamento deve estabelecer as regras para tal avaliação, sendo que obrigatoriamente devem ser avaliadas as dimensões de Ensino (incluindo as atividades de ensino na graduação e na pós-graduação, a orientação de trabalhos de conclusão de graduação e de pós-graduação e de bolsistas de iniciação científica, e o desenvolvimento de projetos de ensino), de Pesquisa (incluindo as publicações acadêmico-científicas, a participação em eventos acadêmico-científicos e o desenvolvimento de projetos de pesquisa), de Extensão (incluindo a participação em projetos de extensão e a orientação de bolsistas de extensão), além de atividades de Administração Acadêmica (a exemplo da coordenação de cursos de graduação).

A resolução 09/2016 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão estabelece parâmetros para a participação discente na Avaliação do Desempenho Didático dos docentes, que deve ser considerada na Avaliação Anual de Desempenho. Tal resolução normatiza a utilização de um questionário de avaliação discente a ser preenchido pelos estudantes ao final de cada atividade acadêmica cursada.

8.2.3. Valorização do trabalho docente

Conforme descrito na subseção anterior, a atividade de ensino desenvolvida pelos docentes nos cursos de graduação constitui parcela importante da atividade docente que é considerada nas avaliações que subsidiam tanto as progressões entre os níveis das classes da carreira docente quanto as promoções entre classes. Isso indica que é praticada a valorização do trabalho docente, inclusive com repercussão na remuneração percebida pelos docentes.

Para além dessa dimensão, é importante pontuar que a percepção de “valorização” de uma atividade, no ambiente acadêmico, está fortemente relacionada com a possibilidade de que o indivíduo expanda sua atuação, encontrando pares e se inserindo em uma comunidade que atue em determinado campo do conhecimento, gerando uma produção acadêmica que possa alcançar níveis crescentes de impacto e de visibilidade, e que permita a conexão com as três dimensões fundamentais e indissociáveis da universidade: o ensino, a pesquisa e a extensão. A UFMG propicia e incentiva tal expansão da atividade de ensino, por meio por exemplo do *Congresso de Inovação e Metodologias de Ensino* e da *Revista Docência do Ensino Superior*, descritos anteriormente. No mesmo sentido, a UFMG também lança anualmente editais para a submissão de propostas de livros didáticos a serem publicados pela Editora da UFMG. Assim, um docente da UFMG tem a possibilidade de se dedicar amplamente à atividade de ensino, encontrando espaço para obter amplo reconhecimento em nível nacional por tal atividade.

8.3. Corpo técnico-administrativo

O Corpo Técnico-Administrativo será constituído por todos os servidores não docentes que realizarão os serviços necessários ao bom funcionamento do curso, entre eles: o(a) Secretário(a) do Colegiado, que responde ao(à) Coordenador(a) do Colegiado; a equipe técnica de apoio ao uso de laboratórios, que responde às respectivas Chefias Departamentais; as equipes que atuam no CEGRADEE (Centro de Graduação da Escola de Engenharia) sob a supervisão de um Professor Coordenador, incluindo integrantes da Seção de Ensino, dos Colegiados de Cursos de Graduação e da Central de Oportunidades, sendo responsáveis por prestar informações variadas e pelo recebimento e encaminhamento de documentos diversos; equipes das Bibliotecas Central, do ICEX e da Escola de Engenharia.

8.4. Observações finais

Por fim, os Apêndices complementam as informações referentes ao curso. O Apêndice 1 contém o Regulamento do Curso, explicitando regras, direitos e deveres entre as partes envolvidas. O Apêndice 2 exibe as tabelas de correspondência entre os conteúdos profissionais gerais, básicos e específicos e as disciplinas obrigatórias integrantes da grade curricular do curso. O Apêndice 3 apresenta a tabela de correspondência entre os itens integrantes do perfil do egresso proposto e as disciplinas obrigatórias. O Apêndice 4 mostra as tabelas de correspondência entre as competências profissionais gerais, básicas e específicas e as disciplinas obrigatórias. O Apêndice 5 mostra as tabelas de correspondência entre as competências profissionais gerais, básicas e específicas e os processos utilizados para a avaliação dessas competências. O Apêndice 6 apresenta as tabelas de correspondência entre as disciplinas e os respectivos processos de avaliação utilizados para a avaliação da aprendizagem. O Apêndice 7, por fim, exibe as ementas e bibliografias das disciplinas.

Demanda necessária para a instalação do curso de Eng. de Computação

Para que o curso de Eng. de Computação inicie seu funcionamento, será necessário equacionar a necessidade de um servidor técnico-administrativo para cuidar dos processos atinentes ao Colegiado de Coordenação Didática do curso.

REFERÊNCIAS

[1] *Computing Curricula 2016: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering.* Joint Task Group on Computer Engineering Curricula – Association for Computing Machinery (ACM) & Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), 2016.

[2] Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Resolução CNE/CES 02, de 24 de Abril de 2019.

[3] MASETTO, Marcos Tarciso. Formação pedagógica dos docentes do ensino superior. Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Administração – ISSN 1984-5294 – Edição Especial - Vol. 1, n. 2, p.04-25, Julho/2009.

APÊNDICE 1

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Engenharia
Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – Belo Horizonte MG
CEP: 31.270-901 – Tel: (31) 3409-1893
e-mail: diretoria@adm.eng.ufmg.br

Escola de Engenharia

Documento Referencial para a Elaboração de Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia

Versão: 1.0	Proposta inicial de integração dos Projetos Pedagógico dos Cursos de Graduação da EE-UFMG	**Por:** Conselho de Coordenadores de Cursos de Graduação da EE-UFMG	**Aprovado:** Congregação da EE-UFMG	**Data:** dd/mm/2022
Versão:		**Por:**	**Aprovado:**	**Data:**
Versão:		**Por:**	**Aprovado:**	**Data:**

Belo Horizonte – MG
Julho de 2022

Apresentação

Este Documento Referencial para Elaboração de Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia foi elaborado pelo Conselho de Coordenadores de Cursos de Graduação da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (EE-UFMG), tendo como premissa que, ao construir a identidade de cada curso, é necessário estar alinhado à identidade da instituição que o acolhe.

O objetivo deste documento é apresentar informações que podem ser utilizadas de forma comum pelos Projetos Pedagógicos de todos os cursos de graduação da EE-UFMG, tendo em vista o perfil e as necessidades atuais de formação de um Engenheiro, bem como as exigências previstas na legislação vigente. Cada curso deverá fazer uso desse documento conforme suas características e especificidades.

Esta iniciativa é decorrente da necessidade de realização de reformas curriculares em todos os cursos de graduação de Engenharia, em função da atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais de referência, bem como do estabelecimento de Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira.

Ao se deparar com tal cenário e considerando a existência de várias características comuns aos cursos sediados na EE-UFMG, o Conselho de Coordenadores de Cursos de Graduação da EE-UFMG optou por realizar um trabalho conjunto de padronização de informações e de conduta entre os cursos. Se por um lado isto requer maior discussão e retarda a realização dos trabalhos, por outro reduz o trabalho dos Colegiados no preparo de conteúdo comum a todos os cursos, bem como dos pareceristas, da Congregação, da PROGRAD e da Câmara de Graduação/CEPE na análise deste conteúdo.

Inicialmente são apresentados dados de contextualização e identificação da UFMG e da Escola de Engenharia. Em sequência, são apresentadas as características gerais dos cursos de graduação da Escola de Engenharia da UFMG, englobando tanto bases normativas e legais quanto características gerais relacionadas a: acessibilidade e inclusão; acolhimento, nivelamento e acompanhamento; diminuição da retenção e da evasão; iniciativas acadêmicas disponíveis para participação dos estudantes; formação em extensão universitária; outras iniciativas da UFMG de apoio ao ensino de graduação. Por fim, é descrita a infraestrutura existente, apontando instalações, ambientes administrativos e de apoio docente, além de bibliotecas e estruturas de apoio pedagógico, metodológico e logístico.

Desta forma, a EE-UFMG busca proporcionar aos seus egressos uma formação holística, voltada não apenas para a sua dimensão conceitual (o “saber”), mas principalmente para as dimensões profissional (o “saber fazer”) e cidadã (o “saber ser”), propiciando a formação de uma visão crítica a respeito de questões relevantes de sua comunidade, do país e da humanidade, que possibilite a eles(as), Engenheiros(as), realizar, de forma plena, o que está em seu juramento: exercer a Engenharia com ética, dignidade e respeito à vida e ao meio ambiente, aplicando o conhecimento científico e tecnológico adquirido para contribuir para o desenvolvimento social e justo do Brasil, e para a prosperidade da humanidade.

Ao elaborar este documento, foi possível perceber não só o volume de informações sobre a EE-UFMG aqui organizada, mas também a riqueza de iniciativas e infraestrutura a EE-UFMG, uma Escola centenária, certamente referência no cenário nacional, que possibilita uma formação diferenciada ao seu corpo discente, motivo de orgulho para toda a sua equipe. Pretende-se manter este documento vivo, para que ele possa refletir a evolução da EE-UFMG ao longo do tempo.

Como parte integrante do Projeto Pedagógico dos Cursos de Graduação da EE-UFMG, este documento complementa informações importantes relacionadas não só à infraestrutura disponível, mas principalmente, à organização didático-pedagógica e de seu corpo docente e tutorial, proporcionando uma visão mais clara e abrangente de relevantes dimensões que abarcam a formação profissional de Engenheiros comprometida com a qualidade e alinhada às normativas e legislações estabelecidas pelo Ministério da Educação. Também é importante considerar, de forma ampla, as demandas acadêmicas, pedagógicas e profissionais que requerem a organização de um registro que exponha a identidade coletiva dos cursos de graduação da EE-UFMG, em articulação com o Projeto Político Institucional (PPI) e o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

Sumário

1. FUNDAMENTOS CONCEITUAIS DOS CURSOS DA EE-UFMG 1

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA UFMG 1
1.1.1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA UFMG 1
1.1.2. PERFIL INSTITUCIONAL 1
1.1.3. MISSÃO 1
1.1.4. BREVE HISTÓRICO 2
1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA ESCOLA DE ENGENHARIA 3
1.2.1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DA ESCOLA DE ENGENHARIA 3
1.2.2. BREVE HISTÓRICO DA ESCOLA DE ENGENHARIA DA UFMG 3
1.3. CARACTERÍSTICAS DOS CURSOS DE ENGENHARIA DA EE-UFMG 4
1.3.1. FORMAS DE INGRESSO 4
1.3.2. BASES NORMATIVAS E LEGAIS 5
1.3.3. ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO 10
1.3.4. INICIATIVAS PARA ACOLHIMENTO, NIVELAMENTO E ACOMPANHAMENTO 10
1.3.4.1 Evento "Engenharia Recebe" 11
1.3.4.2 Programas de nivelamento, monitoria e tutoria 11
1.3.4.3 Cuidados com a saúde mental e o Núcleo de Acolhimento 12
1.3.4.4 Acompanhamento dos egressos 13
1.3.5. INICIATIVAS PARA A DIMINUIÇÃO DA RETENÇÃO E DA EVASÃO 13
1.3.5.1 Núcleo de Apoio Pedagógico da Escola de Engenharia da UFMG 13
1.3.5.2 CRIEE: Centro de Referência em Inovação para Educação em Engenharia 14
1.3.6. INICIATIVAS ACADÊMICAS DISPONÍVEIS PARA A PARTICIPAÇÃO DOS ESTUDANTES 15
1.3.6.1 Aproximação com oportunidades oferecidas pelo mercado 15
1.3.7. MOVIMENTO EMPRESA JÚNIOR E ATIVIDADES AFINS 15
1.3.7.1 Equipes de formação, aprendizado e competição 17
1.3.7.2 Desenvolvimento de práticas de ensino, com extensão e integração social 18
1.3.7.3 Outras ações solidárias de extensão 19
1.3.7.4 Repensando o ensino de Engenharia para o futuro 20
1.3.7.5 Participação no *Grand Challenges Scholar Program* - GCSP 20
1.3.7.6 Desenvolvimento do espírito empreendedor 21
1.3.7.7 Promoção da prática esportiva, da saúde e do bem-estar 22
1.3.7.8 Representação Discente e Desenvolvimento da Cidadania 22
1.3.8. FORMAÇÃO EM EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA UFMG 23
1.3.9. OUTRAS INICIATIVAS DA UFMG DE APOIO AO ENSINO DE GRADUAÇÃO 24
1.3.9.1 Bolsas para Estudantes de Graduação 24
1.3.9.2 Mobilidade Acadêmica Nacional e Internacional 25

2. INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL NA EE-UFMG E NA UFMG 25

2.1. VISÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES 26
2.1.1. AMBIENTES ADMINISTRATIVOS E DE APOIO AOS CURSOS E AOS DOCENTES 26
2.1.2. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO ENSINO 27
2.1.3. APOIO LOGÍSTICO 28
2.2. BIBLIOTECA 28

1. FUNDAMENTOS CONCEITUAIS DOS CURSOS DA EE-UFMG

1.1. Contextualização da UFMG

1.1.1. Dados de Identificação da UFMG

Mantenedora: Ministério da Educação	
IES: **Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)**	
Natureza Jurídica: Pessoa Jurídica de Direito Público - Federal	CNPJ: 17.217.985/001-04
Endereço: Av: Antônio Carlos, 6627 Pampulha – Belo Horizonte – MG CEP: 31270 – 901	Fone: +55 (31) 3409-5000 Sitio: http://www.ufmg.br e-mail: reitor@ufmg.br ou reitora@ufmg.br
Ato Regulatório: Credenciamento Lei Estadual Nº documento: 956 Data de Publicação: 07/09/1927	Prazo de Validade: Vinculado ao Ciclo Avaliativo
Ato Regulatório: Recredenciamento Parecer nº 819/2018 - Processo e-MEC nº 201605040 Nº documento: Portaria nº 589 Data de Publicação: 13/03/2019 (DOU em 14/03/2019)	Prazo de Validade: 10 anos
CI – Conceito Institucional (Recredenciamento 2019)	5
IGC – Índice Geral de Cursos (ENADE 2019)	5
IGC Contínuo (ENADE 2019)	4,3024841214
Reitor(a): Profa. Sandra Regina Goulart Almeida	Gestão: 2022 - 2025

1.1.2. Perfil Institucional

A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), nos termos do seu Estatuto, aprovado pelo Conselho Universitário em 5 de julho de 1999, tem por finalidades precípuas a geração, o desenvolvimento, a transmissão e a aplicação de conhecimentos por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, compreendidos de forma indissociada e integrados na educação e na formação técnico-profissional dos cidadãos, bem como na difusão da cultura e na criação filosófica, artística e tecnológica. No cumprimento dos seus objetivos, a UFMG mantém cooperação acadêmica, científica, tecnológica e cultural com instituições nacionais e internacionais e constitui-se, também, em veículo de desenvolvimento regional, nacional e internacional.

1.1.3. Missão

Visando ao cumprimento integral das suas finalidades estatutárias e ao seu compromisso com os interesses sociais, a UFMG assume como missão gerar e difundir conhecimentos científicos, tecnológicos e culturais, destacando-se como Instituição de referência nacional na formação de indivíduos críticos e éticos, dotados de sólida base científica e humanística e comprometidos com intervenções transformadoras na sociedade e com o desenvolvimento sustentável.

1.1.4. Breve Histórico

No século XVIII, a criação de uma Universidade em Minas Gerais já fazia parte do projeto político dos Inconfidentes. A proposta, entretanto, só veio a se concretizar na terceira década do século XX, no bojo de intensa mobilização intelectual e política que teve no então Presidente do Estado, Antônio Carlos Ribeiro de Andrada, sua principal expressão. Nesse contexto, pela Lei Estadual nº 956, de 7 de setembro de 1927, foi fundada a Universidade de Minas Gerais (UMG), pela reunião das quatro instituições de ensino superior existentes à época, em Belo Horizonte: a Faculdade de Direito, criada em 1892; a Faculdade de Medicina, criada em 1911; a Escola de Engenharia, criada em 1911; e a Escola de Odontologia e Farmácia, cujos cursos foram criados em, respectivamente, 1907 e 1911. Seu primeiro Reitor foi Francisco Mendes Pimentel, Diretor da Faculdade de Direito, sede da primeira Reitoria.

Em 1942, a Fazenda Dalva, situada na zona suburbana de Belo Horizonte, na região da Pampulha, foi desapropriada e destinada à sede da Cidade Universitária. Tal decisão foi aprovada pela comunidade universitária e intermediada por uma comissão criada para interlocução com o Governo, findo o período do Estado Novo, considerando-se a amplitude, tranquilidade e topografia da área, sua relativa proximidade ao centro urbano e a facilidade de transportes.

A partir da década de 1960, iniciou-se a real implantação do Campus Pampulha. O Plano Diretor para a Cidade Universitária, que definia o sistema viário e o zoneamento das atividades por áreas de conhecimento e serviços, foi concluído em 1957, quando foram iniciadas as respectivas obras de infraestrutura e de apoio.

Com a aprovação de seu plano de reestruturação, em 1967, e o advento da Reforma Universitária, em 1968, a UFMG sofreu profunda alteração orgânica, principalmente no que se refere à estrutura do seu sistema de ensino. O desmembramento da antiga Faculdade de Filosofia deu origem à Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, ao Instituto de Ciências Biológicas e ao Instituto de Ciências Exatas – estes últimos responsáveis pela implementação dos ciclos básicos, respectivamente, de ciências biológicas e de ciências Exatas –, ao Instituto de Geociências, à Faculdade de Educação e à Faculdade de Letras. O ciclo básico de Ciências Humanas, ministrado pela Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, foi instituído apenas em 1973. Ainda em 1968, elaborou-se um plano paisagístico que definiu diretrizes para a implantação definitiva do Campus, o qual foi sendo complementado, até o final dos anos 1990, mediante políticas específicas, que permitiram a ocupação do amplo terreno da Pampulha.

Em 1998, foi instituída uma comissão para elaborar o Plano Diretor da UFMG. Nesse mesmo ano, foi instituído um projeto concernente à transferência, para esse Campus, das unidades acadêmicas localizadas na região central de Belo Horizonte, que visava à integração das diversas áreas do conhecimento, à ampliação do número de vagas e à promoção do desenvolvimento acadêmico dessa Universidade, denominado Campus 2000. Com a efetiva implantação desse Campus, nele se encontram hoje 20 Unidades Acadêmicas, três Centros de Atividades Didáticas (prédios que abrigam salas de aula), uma Unidade Especial – a Escola de Educação Básica e Profissional –, os prédios da Administração Central da UFMG, a Praça de Serviços, a Biblioteca Universitária, a Imprensa Universitária, o Centro de Microscopia Eletrônica, os Restaurantes Universitários Setorial I e II, a Estação Ecológica e o Centro de Desenvolvimento da Criança (escola de educação infantil que, a partir de 2007, passou a ser administrada pela Prefeitura de Belo Horizonte).

Além do Campus Pampulha, em sua estrutura física atual a UFMG conta com o Campus Saúde, localizado na região central de Belo Horizonte, onde funcionam a Faculdade de Medicina, a Escola de Enfermagem e nove unidades prediais que compõem o Hospital das Clínicas, considerado centro de referência e excelência regional e nacional em medicina de alta complexidade. Em diferentes bairros de Belo Horizonte, localizam-se outras Unidades Acadêmicas – a Escola de Arquitetura e a Faculdade de Direito – , além do Centro Cultural e do Museu de História Natural e Jardim Botânico. Fora da capital, funcionam o Instituto de Ciências Agrárias, situado no Campus Regional de Montes Claros, e duas fazendas – uma

experimental, em Igarapé, e outra modelo, em Pedro Leopoldo, ambas vinculadas à Escola de Veterinária. Em Diamantina, estão instalados o Instituto Casa da Glória (antigo Centro de Geologia Eschwege), órgão complementar e a Casa Silvério Lessa do Instituto de Geociências; em Tiradentes, situa-se o complexo histórico-cultural dirigido pela Fundação Rodrigo Mello Franco de Andrade, que compreende o Museu Casa Padre Toledo e os prédios do Fórum, da Cadeia e do Centro de Estudos.

A Universidade Federal de Minas Gerais, cujo nome foi adotado em 1965, por determinação do Governo Federal, é pessoa jurídica de direito público, mantida pela União, dotada de autonomia didático-científica, administrativa, disciplinar e de gestão financeira e patrimonial. As 20 Unidades Acadêmicas de Ensino Superior da UFMG são responsáveis pelos cursos de Graduação, Especialização, Residência Médica, Mestrado e Doutorado. No campo da pesquisa, atuam nessa Universidade mais de 800 grupos, formalmente cadastrados no Diretório Nacional de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Dando cumprimento a essas atividades, atuam cerca de 3000 docentes, dos quais cerca de 90% são doutores. No tocante à extensão, a UFMG oferta cursos de extensão, desenvolve programas e projetos, além de inúmeros eventos e prestações de serviços, beneficiando, anualmente, um público aproximado de dois milhões e meio de pessoas.

Ao lado de uma política de expansão que perpassa sua trajetória desde a fundação, a UFMG tem-se pautado por parâmetros de mérito e qualidade acadêmicos em todas as suas áreas de atuação. Seus docentes têm participação expressiva em Comitês de Assessoramento de órgãos de fomento à pesquisa, em Comitês Editoriais de revistas científicas e em diversas Comissões de Normas Técnicas.

Como instituição de ensino superior integrante do sistema federal de ensino superior Brasileiro, a UFMG é a maior Universidade Pública do Estado de Minas Gerais e destaca-se não apenas pela abrangência de sua atuação, mas também pelos mais elevados índices de produção intelectual, características que justificam sua posição de referência e de liderança, tanto regional quanto nacional.

1.2. Contextualização da Escola de Engenharia

1.2.1. Dados de Identificação da Escola de Engenharia

<table>
<tr><td colspan="2">Unidade: Escola de Engenharia (EE-UFMG)</td></tr>
<tr><td>Endereço:</td><td>Fone: +55 (31) 3409-1893</td></tr>
<tr><td>Av. Antônio Carlos, 6627
Pampulha
Belo Horizonte - MG
CEP 31270-901</td><td>Sitio:
http://eng.ufmg.br
e-mail:
diretoria@adm.eng.ufmg.br</td></tr>
<tr><td>Diretor(a) da Unidade:
Prof. Cícero Murta Diniz Starling
Vice-Diretor da Unidade:
Prof. Henrique Resende Martins</td><td>Gestão: 2022 - 2026</td></tr>
</table>

1.2.2. Breve Histórico da Escola de Engenharia da UFMG

Localizada no campus Pampulha, em Belo Horizonte, a Escola de Engenharia é uma das unidades de ensino mais antigas da UFMG, tendo sido fundada mesmo antes desta. Sua criação está diretamente relacionada ao nascimento de Belo Horizonte. A nova capital de Minas Gerais, inaugurada em 1897, também trouxe da antiga capital, Ouro Preto, a demanda pela criação de instituições de ensino. No dia 21 de maio de 1911, o prédio da Sociedade Mineira de Agricultura foi o palco de um encontro de 15 profissionais, em

sua maioria engenheiros formados na Escola de Minas de Ouro Preto, que fundaram a Escola Livre de Engenharia de Belo Horizonte, redefinindo os rumos da formação acadêmica dos engenheiros em Minas Gerais e no Brasil. Suas aulas tiveram início em 8 de abril de 1912, na então Avenida do Comércio, hoje Avenida Santos Dumont, 174.

Em 1952, a Congregação da Escola de Engenharia aprovou o projeto para a construção de uma nova sede na Rua Espírito Santo, 35, o Edifício Arthur Guimarães, também na região central de Belo Horizonte, que foi inaugurado em 1959. Em seguida, o complexo da Escola de Engenharia foi ampliado com a construção do Edifício Álvaro da Silveira, na Avenida do Contorno, 842. Já em 1998, o Projeto Campus 2000 estabeleceu a construção, ampliação e reforma de sete unidades da UFMG, entre elas a edificação do complexo de prédios da Escola de Engenharia no campus Pampulha. Em 2004, a nova e atual sede começou a ser erguida e em 2010 o processo de transferência da EEUFMG para o campus foi concluído. A Escola de Engenharia completou em 2011 seus 100 anos de existência, estando totalmente integrada ao campus Pampulha e atualmente já completou 110 anos. Tendo formado cerca de 30 mil profissionais ao longo de sua existência, atualmente possui área de 65 mil m^2, 11 cursos de graduação, 11 programas de pós-graduação, mais de 300 docentes, cerca de 100 linhas de pesquisa ativas e quase 150 servidores técnico-administrativos em educação. Em um ambiente multicultural, atende cerca de 5,5 mil estudantes por ano.

1.3. Características dos Cursos de Engenharia da EE-UFMG

1.3.1. Formas de Ingresso

A admissão de alunos aos cursos de Graduação ocorre mediante processo seletivo, de acordo com as normas estabelecidas pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFMG. São formas de ingresso nos cursos de graduação da UFMG: I - processo seletivo para vagas iniciais; II - processo seletivo para vagas remanescentes; III - processo seletivo para vagas adicionais.

Alinhada ao arcabouço normativo da Instituição, a admissão dos estudantes de graduação na UFMG ocorre por meio do Sisu (Sistema de Seleção Unificada), processo seletivo utilizado desde 2014. Criado pelo Governo Federal em parceria com o Ministério da Educação (MEC), o Sisu seleciona os estudantes a partir de suas notas no ENEM, o Exame Nacional do Ensino Médio. A média obtida na prova do ENEM é a única etapa do processo seletivo.

O DRCA, Departamento de Registro e Controle Acadêmico, responsável por garantir que os registros e os controles acadêmicos sejam realizados de maneira correta, de acordo com a legislação educacional e as normas internas da Instituição, é o órgão responsável pelo registro acadêmico e pela matrícula dos novos estudantes.

Após encerrado o período de matrícula nas vagas iniciais de cada curso, e após serem computados possíveis desligamentos de estudantes por descumprimento das normas acadêmicas até o semestre anterior, as vagas remanescentes (vagas que se tornaram ociosas em virtude do desligamento de estudantes ao longo do curso ou da não ocupação de vagas iniciais), por sua vez, são preenchidas por meio de: classificação em lista de excedentes para vagas iniciais (concedida também a partir do SiSU); continuidade de estudos (concedida a estudante que tenha integralizado curso na UFMG há no máximo 2 períodos letivos e que disponha de tempo máximo de integralização suficiente para a obtenção do novo grau acadêmico); reopção (para mudança de curso, entre cursos de graduação da própria UFMG); transferência (para mudança de curso entre instituições, aplicável a alunos provenientes de cursos afins de outras instituições de ensino); obtenção de novo título (concedida a cidadãos já portadores de diploma de graduação de outro curso). Essas modalidades de acesso estão definidas no art. 69 das Normas Gerais de Graduação, são regulamentadas pela UFMG em resolução dedicada ao tema, e suas especificidades estão descritas nos Regulamentos dos Cursos de Engenharia.

Também é possível o ingresso, por meio de processo seletivo específico para vagas adicionais disponibilizadas nos cursos de graduação da UFMG: para refugiados, asilados políticos, apátridas, portadores de visto temporário de acolhida humanitária, portadores de autorização de residência para fins de acolhida humanitária e outros imigrantes beneficiários de políticas humanitárias do Governo Brasileiro, bem como de seu cônjuge e demais membros do grupo familiar que do refugiado dependerem economicamente; para a formação e qualificação de estudantes estrangeiros por meio do Programa de Estudantes-Convênio de Graduação (PEC-G), instrumento de cooperação educacional, científica e tecnológica entre o Governo Brasileiro e outros países. Existe ainda vestibular específico para o Programa de Vagas Suplementares para Estudantes Indígenas. O ingresso nessas modalidades ocorre conforme definido pelos órgãos colegiados pertinentes da Universidade.

1.3.2. Bases Normativas e Legais

Os Cursos de Engenharia da EE-UFMG estão estruturados de forma a atender ao elenco de normas legais relacionadas a seguir.

1) *Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN (Resolução CNE/CES 02/2019, de 24 de abril de 2019 e Resolução CNE/CES nº 01/2021, de 26 de março de 2021)*

Estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CES/CNE), as DCNs de Engenharia são normas orientadoras de projetos e cursos de graduação em Engenharia, tendo papel indutor para a inovação nas Instituições de Educação Superior (IES), respeitando a autonomia acadêmica e valorizando as especificidades das instituições. Elas definem os princípios, os fundamentos, as condições e as finalidades a serem consideradas para aplicação, em âmbito nacional, na organização, no desenvolvimento e na avaliação do Curso de Graduação em Engenharia das Instituições de Ensino Superior.

Além de definir as competências gerais e o perfil esperados de um egresso visando a sua atuação em campos da Engenharia e correlatos, a Resolução CNE/CES nº 02/2019, que "Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia", orienta a: estimular atividades que articulem simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação (entre elas as atividades acadêmicas curriculares complementares), além do uso de metodologias para aprendizagem ativa; incentivar trabalhos individuais e em grupo dos discentes sob a efetiva orientação docente; integrar as dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas; implementar atividades acadêmicas de síntese de conteúdos, de integração dos conhecimentos e de articulação de competências.

A Resolução CNE/CES nº 02/2019 estabelece como obrigatória a existência de conteúdos básicos, profissionais e específicos diretamente relacionados com as competências que o curso se propõe a desenvolver, explicitando a necessidade dos seguintes conteúdos: Administração e Economia; Algoritmos e Programação; Ciência dos Materiais; Ciências do Ambiente; Eletricidade; Estatística; Expressão Gráfica; Fenômenos de Transporte; Física; Informática; Matemática; Mecânica dos Sólidos; Metodologia Científica e Tecnológica; Química. Também é obrigatória a existência de atividades práticas e de laboratório para conteúdos básicos e específicos, com enfoque e intensidade compatíveis com a habilitação ou ênfase do curso, em especial para os conteúdos de Física, Química e Informática. Destaca ainda a necessidade de estágio curricular obrigatório com carga horária mínima de 160 horas, bem como de Trabalho de Conclusão de Curso que demonstre a capacidade de articulação das competências inerentes à formação pretendida. Desta forma, a partir de um processo mais participativo, que enfoca o estudante como agente de conhecimento e que valoriza a integração ensino-pesquisa-extensão, teoria-prática, empresa-escola, bem como a inter e a transdisciplinaridade, busca-se fazer com que o estudante se transforme no protagonista da construção do seu próprio conhecimento e experiência, com orientação e participação do professor, consolidando o seu aprendizado.

Segundo a Resolução CNE/CES nº 01/2021, que "Altera o Art. 9°, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2019 e o Art. 6°, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2010, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo", todos os cursos de Engenharia em funcionamento no País devem incluir, além dos conteúdos já elencados na Resolução CNE/CES nº 02/2019, supracitada, conteúdo referente a Desenho Universal, que tem como objetivo definir projetos de produtos e ambientes que contemplem toda a diversidade humana, desde as crianças, adultos altos e baixos, anões, idosos, gestantes, obesos, pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. A meta é conseguir que qualquer ambiente ou produto possa ser alcançado, manipulado e usado, independentemente do tamanho do corpo do indivíduo, sua postura ou sua mobilidade.

2) *Carga Horária e Duração do Curso (Parecer CNE/CES 08/2007, de 31 de janeiro de 2007 e Resolução CNE/CES 02/2007, de 18 de junho de 2007)*

A Resolução CNE/CES nº 02/2007 (e o parecer que a embasou) fixa a carga horária mínima de 3600 horas para os cursos de Bacharelado em Engenharia, na modalidade presencial, estabelecendo ainda o tempo mínimo para integralização curricular em 5 (cinco) anos para esses cursos. Determina ainda que os estágios e atividades complementares não deverão exceder a 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso.

3) *Direitos Humanos (Resolução CNE/CP 01/2012, de 30 de maio de 2012)*

A Resolução CNE/CP 01/2012 reforça a necessidade de igualdade e de defesa da dignidade humana e estabelece que a educação em Direitos Humanos deverá ser considerada na construção dos Projetos Pedagógicos de Curso, podendo ser tratados interdisciplinarmente, de modo transversal, e/ou como um conteúdo específico de disciplina.

4) *Educação Ambiental (Lei 9.795/1999, de 27 de abril de 1999 e Resolução CNE/CP 02/2012, de 15 de junho de 2012)*

A Lei 9.795/1999 define educação ambiental como "os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade". Estimula o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social, bem como estabelece que a educação ambiental seja desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal, não devendo ser implantada como uma disciplina específica no currículo de ensino.

Já a Resolução CNE/CP 02/2012 estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental a serem observadas pelos sistemas de ensino e suas instituições de Educação Básica e de Educação Superior, orientando a implementação da citada Lei e instituindo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Cabe reforçar que os temas relacionados à Educação Ambiental deverão ser tratados de forma transversal nas atividades acadêmicas curriculares oferecidas pelos cursos de graduação.

5) *Educação para as Relações Étnico-Raciais (Resolução CNE 01/2004, de 17 de junho de 2004 e Lei 11.645/2008, de 10 de março de 2008)*

A Resolução 01/2004 institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Define sua inclusão nos conteúdos de disciplinas e atividades curriculares dos cursos de graduação, visando criar situações educativas para o reconhecimento, valorização e respeito da diversidade. Objetiva não só reconhecer e valorizar a identidade, história e cultura dos afro-brasileiros, mas também divulgar e produzir conhecimentos, bem como atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos quanto à pluralidade étnico-racial, tornando-os capazes de interagir e de negociar objetivos comuns que garantam, a todos, respeito aos direitos legais e valorização de identidade, na busca da consolidação da democracia brasileira.

Já a Lei 11.645/2008 complementa a Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, incluindo conteúdos de história e cultura tanto afro-brasileira quanto dos povos indígenas brasileiros, na formação da sociedade nacional, resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, pertinentes à história do Brasil.

6) *Normas Gerais de Graduação da UFMG (Resolução Complementar CEPE 01/2018, de 20 de fevereiro de 2018 e Resoluções comuns correlatas)*

A Resolução Complementar CEPE nº 01/2018 traz orientações gerais para a organização do ensino em nível de graduação na UFMG. Consolidam as atividades acadêmicas curriculares e suas estruturas formativas, incluindo a possibilidade de tronco comum e formação complementar. Também inovam em procedimentos, como preenchimento das vagas remanescentes. Oferecem a possibilidade de organização de percursos formativos por meio da articulação da formação proporcionada pelo curso com outros campos do saber, visando formar profissionais dotados de grande variedade de competências. Ao permitir a construção de percursos acadêmicos diversificados, consolida a flexibilização da graduação e abre caminho para estruturas formativas mais amplas, transdisciplinares, de natureza crítica e cidadã, e que guardem sintonia com as demandas que a sociedade contemporânea anseia.

Especifica que as estruturas curriculares dos cursos de graduação da UFMG sejam constituídas de quatro núcleos: específico, complementar, avançado e geral. Toda a trajetória de um estudante deverá ser constituída a partir de pelo menos dois desses núcleos (específico e mais um). Enquanto o específico representa o conjunto dos conteúdos associados de maneira direta à profissão, o núcleo complementar consiste em trajeto estruturado, na forma de um mini currículo, em torno de conhecimentos fora da área tradicionalmente reconhecida como "específica" do curso. O núcleo avançado, por sua vez, significa uma interseção do ensino de graduação com o de pós-graduação, permitindo que, já durante a graduação, o estudante direcione sua formação profissional para estudos mais aprofundados, que futuramente possam conduzir à obtenção de graus de mestrado ou doutorado. O núcleo geral, por fim, representa a presença, nos currículos de graduação, de conteúdos de interesse geral, orientados para a formação de uma visão crítica a respeito de questões relevantes do país e da humanidade.

Foi mantido o princípio de que os currículos dos cursos de graduação devem ser organizados por meio de um conjunto diversificado de atividades acadêmicas curriculares. Portanto, o conceito de Atividades Acadêmicas Curriculares, por ser mais abrangente, contempla o tipo disciplina, mas não se restringe a essa, englobando outras categorias, a saber: evento, projeto, programa e estágio.

Outro elemento que passa a constituir o currículo são as estruturas formativas, que se classificam em dois tipos: tronco comum e formação complementar. O primeiro se materializa em estruturas relacionadas por eixos temáticos comuns a cursos de determinado campo do conhecimento, que objetivam propiciar ambientes compartilhados de formação de estudantes. Já a formação complementar se dá por meio de estruturas disponíveis para estudantes de cursos diversos, articuladas por eixos temáticos, que propiciem a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes que caracterizem a constituição de um campo de competências, devendo ter um projeto e uma estrutura curricular com regras de integralização próprias.

7) *Núcleo Docente Estruturante (NDE) (Resolução CEPE nº 10/2018, de 19 de junho de 2018)*

A Resolução CEPE nº 10/2018 define atribuições, composição mínima, obrigações e funcionamento básico do Núcleo Docente Estruturante (NDE), instância de caráter consultivo, para acompanhamento do curso, visando à contínua promoção de sua qualidade.

8) *Políticas Institucionais de Ensino, Pesquisa e Extensão constantes no PDI (Plano de Desenvolvimento Institucional da UFMG - Período 2018-2023)*

O PDI da UFMG estabelece princípios norteadores dos projetos pedagógicos para todos os seus cursos. A seguir, são destacados aqueles relativos aos cursos de graduação: a elaboração e implementação de

propostas curriculares comprometidas com a inserção regional e nacional dos egressos; a flexibilidade curricular, embasada na ampliação do conceito de atividade acadêmica e no entendimento do conceito de percurso para fins de integralização curricular; a consistência e qualidade dos projetos acadêmicos, propiciando aos estudantes liberdade de acesso ao conhecimento, autonomia intelectual, capacidade de aprendizagem continuada, atuação ética e formação cidadã, em sintonia com as necessidades regionais e nacionais; a revitalização permanente dos currículos acadêmicos, ancorados em avanços conceituais e metodológicos e em sintonia com as fronteiras do conhecimento em cada campo; a construção de ambiente acadêmico orientado à constituição da cidadania cultural dos discentes, por meio de uma ampla oferta de atividades acadêmicas curriculares que objetivem a constituição de repertório de ferramentas de análise e de matrizes de interpretação dos fenômenos da sociedade e da cultura; o permanente esforço de inovação metodológica no ensino, visando à elevação da qualidade dos cursos; a inserção internacional de estudantes de Graduação e Pós-Graduação, em especial em programas de mobilidade discente regidos pelo princípio da reciprocidade; o estímulo para que estudantes estrangeiros, sobretudo os residentes na América do Sul, realizem etapas de sua formação pós-graduada, Mestrado e Doutorado, na UFMG, bem como aqueles oriundos dos países de língua portuguesa; o estímulo ao desenvolvimento de projetos e programas inter e transdisciplinares, com particular ênfase na disponibilização de percursos curriculares com esse desenho tanto na Graduação quanto na Pós-Graduação; a integração permanente e efetiva entre os níveis de Graduação e de Pós-Graduação, com a construção de percursos articulados que atravessem esses níveis, e com a expansão de atividades que promovam a interação entre estudantes dos dois níveis; a integração efetiva das atividades de pesquisa e extensão e dessas com as atividades de ensino de Graduação e de Pós-Graduação, inclusive com a criação de estruturas curriculares que visem ao incremento do transbordamento destas para o ensino; a condução de processos avaliativos realimentadores do projeto acadêmico institucional, como vetor indispensável à consecução de níveis crescentemente qualificados de funcionamento dos cursos e programas, bem como à prestação de contas à sociedade por parte da Instituição; a consolidação de programas em educação a distância como instrumento de disseminação do acesso à formação superior qualificada; a construção de uma política de acesso e oportunidades que garanta níveis de equidade sempre mais satisfatórios, bem como a construção de um ambiente acadêmico inclusivo, capaz de acolher pessoas das mais diversificadas origens socioculturais; a promoção de políticas que deem especial atenção para prover os meios acadêmicos necessários para viabilizar a formação de pessoas com deficiências; a constituição de um ambiente universitário em que tenha primazia a noção de solidariedade como elemento estruturante das relações entre indivíduos; o estabelecimento de políticas de combate a todas as manifestações de opressão, preconceito e exclusão, assim como de mecanismos de apoio para pessoas expostas a situações de sofrimento mental ou de violações de direitos humanos.

9) *Ensino de Libras (Decreto 5.626/2005, de 22 de dezembro de 2005)*

O Decreto 5.626/2005 estabelece que a disciplina de Libras deve constar como disciplina optativa nos cursos de Bacharelado e Tecnológicos. Para as licenciaturas e Fonoaudiologia, figura como disciplina obrigatória.

10) *Estágios Curriculares (Lei 11.788/2008, de 25 de setembro de 2008 e Resolução CEPE 02/2009, de 10 de março de 2009)*

A Lei 11.788/2008 regulamenta a atividade do Estágio Curricular, determinando que este faça parte do Projeto Pedagógico do Curso, normatizando itens tais como: duração, carga horária, forma de acompanhamento, etc. Não obstante, cabe registrar que a matéria se encontra regulamentada, no âmbito da UFMG, nos termos da Resolução CEPE nº 02/2009.

11) *Disciplinas na modalidade a distância em cursos de graduação presencial (Portaria MEC 2117/2019, de 06 de dezembro de 2019 e Resolução CEPE 13/2018, de 11 de setembro de 2018)*

A Portaria nº 2117/2019, de 06 de dezembro de 2019, possibilita, a exceção do curso de Medicina, introduzir a oferta de disciplinas na modalidade a distância na organização pedagógica e curricular de cursos de graduação presenciais até o limite de 40% (quarenta por cento) de sua carga horária total. Para tal, as disciplinas na modalidade a distância devem estar identificadas no Projeto Pedagógico do Curso, que por sua vez deve apresentar informações sobre tecnologias de informação e comunicação utilizadas para mediar o processo de ensino-aprendizagem, assim como o sistema de tutoria e o material didático.

Já a Resolução CEPE nº 13/2018 regulamenta a oferta de atividades acadêmicas curriculares com carga horária a distância no âmbito dos cursos de graduação presenciais da UFMG, limitando a 20% (vinte por cento). Essa oferta pode contemplar a carga horária integral da atividade acadêmica curricular, bem como envolver apenas parte da referida carga horária. Destaca-se que é necessário indicar a proporção da carga horária a ser desenvolvida presencialmente e a distância, que deverá ser múltipla de 15 (quinze), bem como realizar, no mínimo, um encontro presencial. Além disso, as datas dos encontros presenciais e momentos síncronos devem ser informados aos discentes por ocasião do lançamento da oferta da atividade acadêmica curricular.

12) *Atividades de Formação em Extensão Universitária (Resolução CNE/CES 07/2018*, de 18 de dezembro de 2018 *e Resoluções CEPE 10/2019 e 08/2020)*

Segundo a Resolução CNE/CES nº 07/2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regulamenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024, as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária dos cursos de graduação, sendo parte integrante da matriz curricular. São consideradas atividades de extensão as intervenções que envolvam diretamente as comunidades externas às instituições de ensino superior e que estejam vinculadas à formação do estudante, devendo estar sujeita à contínua autoavaliação crítica, que se volte para o aperfeiçoamento de suas características essenciais de articulação com o ensino e a pesquisa.

As Resoluções CEPE nº 10/2019 e 08/2020 complementam a Resolução do CNE, definindo no âmbito da UFMG as modalidades de atividades de extensão que compõem a Formação em Extensão Universitária (Curso, Evento, Prestação de Serviços, Projeto e Programa). O percentual citado deve estar contemplado no núcleo específico da estrutura curricular do curso, e a informação acerca da Formação em Extensão Universitária precisa ser registrada nas ementas das atividades acadêmicas. Tendo em vista que o percentual de 10% corresponde à carga horária mínima, tal limite pode ser ultrapassado, podendo ser utilizado outros núcleos formativos do curso.

13) *Diretrizes gerais para elaboração da estrutura curricular dos cursos de graduação da UFMG (Resolução CG 02/2019, de 03 de dezembro de 2019)*

A Resolução da Câmara de Graduação nº 02/2019 estabelece diretrizes para a elaboração da estrutura curricular dos cursos de graduação da UFMG, a partir dos núcleos específico, complementar, geral e avançado, facultando ao estudante a integralização também de atividades acadêmicas complementares. Segundo tais diretrizes, a carga horária mínima do núcleo complementar deverá ser maior ou igual a 300 horas e a distribuição das atividades acadêmicas curriculares por período curricular deverá observar o limite máximo de 20 (vinte) créditos de atividades acadêmicas curriculares para cursos noturnos, e de 32 (trinta e dois) créditos para os cursos diurnos.

14) *Conteúdo relativo à prevenção e combate a incêndio e desastres (Lei Federal 13.425, de 30 de março de 2017)*

Segundo a Lei Federal 13.425, todos os cursos de Engenharia em funcionamento no País devem abordar conteúdo relativo à prevenção e ao combate a incêndio e a desastres.

1.3.3. Acessibilidade e Inclusão

As ações pedagógicas desenvolvidas nos Cursos da Escola de Engenharia destinadas ao público com deficiência orientam-se pelo disposto na Lei no 13.146/2015 e legislações correlatas. Para tanto, conta com o apoio do Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI) da UFMG, que tem como responsabilidade a proposição, organização e coordenação de ações para assegurar e garantir as condições de acessibilidade necessárias ao ingresso, à permanência, à plena participação e à autonomia das pessoas com deficiência no âmbito da UFMG. Busca-se, assim, eliminar ou reduzir as barreiras pedagógicas, arquitetônicas, à comunicação e ao acesso à informação, maximizando o desenvolvimento acadêmico e social do estudante com deficiência durante sua trajetória acadêmica.

É parte integrante do NAI, o Centro de Apoio ao Deficiente Visual (CADV), que oferece suporte acadêmico aos estudantes com deficiência visual, incluindo assessoria de natureza didático-pedagógica e de recursos tecnológicos. O Centro funciona na Biblioteca Professor Luiz Antônio Paixão, da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, oferecendo serviço de confecção de material didático em diferentes formatos (textos gravados, digitalizados, em braille e ampliados) proporcionando tanto acesso à literatura básica das atividades acadêmicas curriculares, quanto apoio para docentes na condução dos trabalhos com esses estudantes. Para tanto, o CADV dispõe de infraestrutura de equipamentos específicos, tais como, microcomputadores com acesso à Internet, impressão em Braille, lupa eletrônica, e scanner, além dos softwares JAWS, DOSVOX, AUDACITY, Braille Fácil e ABBYY FINEREADER.

O NAI conta ainda com a participação de Intérpretes de Libras na sua equipe, que são responsáveis pelo desenvolvimento de ações voltadas para o público surdo ou com deficiência auditiva, tais como: interpretação em sala de aula; tradução de material didático; tradução de provas; tradução de produtos midiáticos; produção de audiovisual acessível em desenho universal com acessibilidade comunicacional para surdos e cegos; produção de legendas para deficientes auditivos não usuários de Libras; áudios para cegos e comunidade em geral; áudio descrição para cegos e pessoas com baixa visão.

Estudantes de graduação que apresentem condições de saúde que interfiram no processo de aprendizagem e socialização são avaliados e acompanhados, em sua particularidade, pelo Núcleo de Acessibilidade e Inclusão da UFMG, sendo as orientações específicas repassadas aos Colegiados de curso.

As instalações físicas disponibilizadas aos Cursos da Escola de Engenharia, na própria Escola de Engenharia, bem como nos Centros de Atividades Didáticas (I, II e III), garantem condições de acessibilidade – estrutura essa que se encontra em contínua avaliação e aperfeiçoamento.

Por fim, destaca-se, na estrutura curricular dos cursos de Engenharia (em atenção ao disposto no Decreto no 5626/2005), a oferta regular da atividade acadêmica curricular intitulada Fundamentos de Libras para integralização da sua carga horária optativa.

1.3.4. Iniciativas para Acolhimento, Nivelamento e Acompanhamento

A entrada na Universidade proporciona significativas mudanças na vida dos estudantes, que podem impactar seu desempenho e permanência na UFMG. A heterogeneidade existente entre eles, tanto social, cultural quanto de formação prévia, torna crucial a implementação de programas de acolhimento e nivelamento para os ingressantes, bem como de acompanhamento dos estudantes ao longo dos cursos.

Aqueles que são provenientes de outras cidades e que perdem a convivência diária com seus familiares necessitam, muitas vezes, de se manterem em uma capital com poucos recursos financeiros. A UFMG possui a Fundação Universitária Mendes Pimentel (FUMP), instituição sem fins lucrativos que tem como missão prestar assistência estudantil aos estudantes de baixa condição socioeconômica da Universidade. Visando auxiliar os estudantes a terem um bom desempenho acadêmico e reduzir a evasão na Universidade, a FUMP desenvolve Programas de Assistência Estudantil que visam proporcionar aos estudantes acesso a alimentação, saúde, moradia e transporte, bem como apoio financeiro para o custeio

de despesas básicas e acadêmicas dos estudantes assistidos. Informações sobre os diversos programas coordenados pela FUMP podem ser obtidas no sítio eletrônico da Fundação, a partir do endereço: https://www.fump.ufmg.br.

A Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) também oferece espaço para acolhimento, diálogo e orientação a estudantes nas demandas que perpassam a vida acadêmica, atinentes à saúde mental, proteção social e pertencimento institucional. A Diretoria de Assistência Estudantil da PRAE é responsável por propor e estabelecer diretrizes e princípios para a política de assistência estudantil da UFMG e atua em colaboração com as instâncias que compõem o Comitê Permanente de Acompanhamento de Estudantes: Fundação Universitária Mendes Pimentel (FUMP), Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI), Comissão Permanente de Ações Afirmativas e Inclusão (CPAAI), Coordenadoria de Assuntos Comunitários (CAC), Diretório Central dos Estudantes (DCE), Associação de Moradores das Moradias Universitárias da UFMG (AMMU), Movimento Universitário de Inclusão (MUDI) e Associação de Pós-Graduandos. Mais detalhes podem ser obtidos no site da PRAE (link https://www.ufmg.br/prae/).

A seguir são apresentadas as iniciativas existentes no âmbito da Escola de Engenharia, sendo algumas disponibilizadas de forma ampla pela UFMG.

1.3.4.1 Evento “Engenharia Recebe”

Visando reduzir o impacto das mudanças percebidas pelos estudantes, o acolhimento inicial é realizado durante os primeiros dias de cada semestre letivo, na primeira semana de aulas, durante o evento “Engenharia Recebe”, que tem o intuito de recepcionar, motivar e integrar os alunos recém-chegados à Universidade, bem como orientá-los de forma a aproveitar as inúmeras oportunidades acadêmicas oferecidas pela Escola de Engenharia da melhor maneira possível. Além de valorizar a entrada do novo estudante e possibilitar a sua interação com estudantes veteranos e outros integrantes da vida acadêmica, sua realização é essencial para a adaptação do calouro na Escola, já que o evento o instrui com informações que eles utilizarão em sua nova rotina, como: uso do ambiente de ensino-aprendizagem Moodle; oportunidades de participação em diversas iniciativas de Escola; oportunidades de realizar intercâmbios; oficinas de apoio ao estudante, com temas relacionados por exemplo a saúde mental e gestão financeira; locais de interesse do estudante, realizando um *tour* pela Escola de Engenharia.

Visando criar um ambiente mais acolhedor e fomentar uma interação entre calouros e veteranos de forma saudável e respeitosa, existe também o apadrinhamento de alunos novatos, possibilitando a estes ter alguém para poder tirar suas dúvidas, conversar sobre as oportunidades da Universidade e sobre os cursos. Dessa forma, o “Engenharia Recebe” acaba motivando e criando, desde o início, uma identificação do estudante com a Escola de Engenharia. O “Engenharia Recebe” é organizado pela Diretoria da Escola e pela Equipe do Programa ENG200 (detalhado no item 1.3.7.4), tendo também as participações do Diretório Acadêmico e de outros movimentos estudantis, entre eles os Grêmios Estudantis.

1.3.4.2 Programas de nivelamento, monitoria e tutoria

Nivelamento

Visando propiciar o nivelamento necessário aos estudantes calouros, o Programa de Educação Tutorial (PET) da Matemática disponibiliza o curso semipresencial de Pré-Cálculo, ofertado no período de recesso entre semestres letivos, antes de o curso efetivamente começar. Apresenta aos estudantes calouros os conhecimentos básicos necessários para enfrentarem as disciplinas iniciais de Matemática, em especial Cálculo I, visando reduzir os altos níveis de reprovação que esta disciplina apresenta. A iniciativa é composta por 5 módulos (Álgebra, Equações, Inequações, Geometria e Funções) que possuem vídeo-aulas, textos de apoio e listas com exercícios propostos. O estudante conta com a orientação dos

integrantes do PET, geralmente em encontros semanais, para sanar as dúvidas que tenham aparecido durante o estudo ou a realização dos exercícios.

Em situações mais específicas, identificadas a partir de levantamentos estatísticos elaborados pela Pró-Reitoria de Graduação – PROGRAD, algumas disciplinas que possuem um alto índice de reprovação (em particular as do ciclo básico) estão sendo oferecidas em turmas especiais e/ou em cursos de verão ou inverno.

Monitoria

O Programa de Monitoria de Graduação (PMG) da UFMG objetiva dar suporte às atividades acadêmicas curriculares dos cursos, contribuir para a melhoria da qualidade das disciplinas e atividades envolvidas (e, consequentemente, dos cursos como um todo), bem como iniciar o estudante monitor nas atividades de docência no ensino superior. Diversas disciplinas dos cursos (em especial as relacionadas a cálculos, físicas, computação, engenharias elétrica e eletrônica) oferecem ao estudante a oportunidade de auxílio fora da sala de aula por intermédio de um monitor (um estudante que já foi aprovado com êxito naquele conteúdo), para ajudar e tirar dúvidas relacionadas a eventuais problemas que aparecerem durante os estudos. Os estudantes monitores são acompanhados pelos próprios professores das disciplinas, podendo ainda contar com um professor orientador da monitoria.

Tutoria

Além das iniciativas de nivelamento e de monitoria, existem tutorias realizadas pelo NAI - Núcleo de Acessibilidade e Inclusão da UFMG, conforme descrito no item 1.3.3, com possível participação de alunos dos cursos de Engenharia como monitores e tutores. Complementando o acolhimento e atenção ao aluno, a Escola de Engenharia da UFMG conta ainda com o Núcleo de Apoio Pedagógico (NAPEENG), descrito no item 1.3.5.1, que visa acompanhar de forma sistemática e humanizada a formação dos estudantes, procurando detectar dificuldades e problemas significativos e providenciando apoio, encaminhamento e cuidados especializados, quando necessário.

1.3.4.3 Cuidados com a saúde mental e o Núcleo de Acolhimento

Transtornos mentais decorrentes da própria dinâmica da vida social contemporânea, como ansiedade, depressão, consumo abusivo de substâncias, bipolaridade, esquizofrenia psicoativas e estresse diário estão entre as causas mais comuns que levam as pessoas ao adoecimento mental, constituindo agravos de saúde altamente prevalentes na sociedade atual. Junta-se a isso o alto grau de comprometimento e de responsabilidade exigidos dos estudantes nos cursos de graduação e de pós-graduação disponíveis na Escola de Engenharia da UFMG. Todas essas condições podem desencadear sofrimento mental. Atenta a esta questão, a UFMG instituiu a Rede de Saúde Mental e nomeou uma Comissão Institucional de Saúde Mental (CISME), que formalizou iniciativas que objetivam atuar no enfrentamento desta questão, por exemplo, acolhendo, esclarecendo e ajudando pessoas a encontrar formas de minimizar os impactos negativos da vida social contemporânea, entre eles, a crise desencadeada pela COVID-19. Também neste contexto, encontra-se em formação na Escola de Engenharia da UFMG o Núcleo de Acolhimento da Escola de Engenharia (NAEENG), que objetiva realizar acolhimento e orientação não só para os estudantes, mas também para os servidores técnicos administrativos e docentes da Escola de Engenharia da UFMG, por meio de atendimentos individualizados. Além de realizar uma escuta diferenciada de questões que ultrapassem os trâmites puramente administrativos, este Núcleo pretende: encaminhar para serviços de apoio psicológico e social e/ou serviços de saúde oferecidos pela UFMG ou por outras instituições, quando for o caso; colaborar com a criação de instrumentos que visem disseminar as informações sobre saúde mental mediante promoção de palestras ou dinâmicas sobre o tema; fomentar em pessoas em sofrimento mental o desejo de criar estratégias para romper com os obstáculos apresentados; propor atividades que possibilitem minimizar o sofrimento psíquico-emocional, contribuindo com a prevenção do adoecimento

e combatendo seu agravo; trabalhar de forma conjunta com o programa "Engenharia Recebe" na recepção e acolhimento de calouros, divulgando os serviços disponíveis; trabalhar de forma conjunta com os Colegiados e Coordenadores de Curso, visando auxiliá-los no planejamento da matrícula de alunos com histórico de sofrimento mental; criar estratégias conjuntas com o Núcleo de Apoio Pedagógico para tratar das questões que envolvam a relação docente/ discente, quando estas forem causadoras da situação de sofrimento mental.

1.3.4.4 Acompanhamento dos egressos

A Escola de Engenharia da UFMG já formou cerca de 30 mil engenheiros ao longo da sua existência. E seus egressos continuam a frequentá-la, seja em eventos acadêmicos, nos quais são presenças constantes, como palestrantes, expositores, bancas e outros, ou em eventos festivos, como nas comemorações do Jubileu de Prata, Ouro e Diamante, quando são comemorados, respectivamente, os aniversários de 25, 50 e 60 anos de formatura.

Além disso, em 1959 foi fundada a Associação dos Ex-Alunos da Escola de Engenharia da UFMG – AEAEEUFMG, com sede no Centro de Memória da Engenharia, que tem, dentre suas diversas finalidades, o objetivo de congregar os ex-alunos da EE-UFMG e tem atuado constantemente em diversos segmentos da sociedade e em Conselhos Profissionais, entidades de Classe e Órgãos Públicos para valorização profissional e da Engenharia.

Por fim, embora cada curso também possua políticas de acompanhamento individuais de seus egressos, também está em andamento um projeto para a criação de um núcleo de acompanhamento de egressos da Escola de Engenharia, de forma permanente, desde a colação de grau. No âmbito da UFMG, o acompanhamento dos egressos é realizado pela Diretoria de Avaliação Institucional.

1.3.5. Iniciativas para a diminuição da retenção e da evasão

Considerando a heterogeneidade existente entre os estudantes, tanto cultural quanto de formação prévia, além de uma política de acolhimento e nivelamento de conhecimentos, torna-se crucial a implementação de iniciativas que não só mantenham os estudantes motivados e cientes das dificuldades que irão enfrentar para a sua formação, mas também que propiciem atendimento psicopedagógico e apoiem o desenvolvimento de novas estratégias para o ensino, visando sempre aprimorar o desempenho dos estudantes no curso. As iniciativas de apoio aos estudantes propiciadas pela Escola de Engenharia e a UFMG, apresentadas nos itens anteriores e a seguir, juntamente com as iniciativas disponíveis para a participação dos estudantes descritas no item 1.3.6, podem contribuir, de maneira decisiva, para o combate à grande retenção e consequente evasão verificada nos cursos de Engenharia.

1.3.5.1 Núcleo de Apoio Pedagógico da Escola de Engenharia da UFMG

O Núcleo de Apoio Pedagógico da Escola de Engenharia da UFMG (NAPEENG) visa implementar intervenções pedagógicas que contribuam com o desenvolvimento acadêmico dos alunos, sendo o seu foco de atuação os aspectos diretamente relacionados ao processo de ensino e aprendizagem. A inserção discente no Ensino Superior é marcada pela liberdade para realizar escolhas na construção de sua trajetória acadêmica, contrastando muitas vezes com o acompanhamento individual e sistemático, comumente recebido pelos estudantes na Educação Básica. Estas novas formas de pensar o processo educativo geram sentimentos de insegurança, exigindo mudanças significativas de hábitos, utilização de novos métodos de estudos e de gestão do tempo. O NAPEENG tem como objetivo geral criar mecanismos de permanência e equidade de estudantes com histórico de baixo rendimento acadêmico, promovendo a melhoria do desempenho discente mediante seu acompanhamento e orientação. Seu público-alvo são estudantes que se encontram em situações de vulnerabilidade no estudo, identificados por meio de

estudos desenvolvidos por esse Núcleo, tendo como referência dados estatísticos disponibilizados pela PROGRAD. Dentre os referidos dados, podem ser destacados: estudantes que obtiveram NSG (Nota Semestral Global) menores ou igual a 50 no semestre anterior; que possuem tempo estimado para conclusão do curso próximo ao tempo máximo permitido para integralização; e/ou que realizaram mais de um trancamento total.

A partir da análise dos dados produzidos pelo Setor de Estatística da Pró-Reitoria de Graduação da UFMG, o NAPEENG busca identificar as causas e implementar medidas preventivas para minimizar o fracasso escolar, usando estratégias para melhorar o desempenho dos alunos, por exemplo, contribuindo para a organização da rotina dos estudantes utilizando estratégias e métodos adequados ao perfil de cada um. Desta forma, busca-se fazer com que os discentes não sejam apenas expectadores, mas sujeitos na construção do seu processo de ensino aprendizagem, utilizando para isso metodologias proativas e dinâmicas, de modo a desenvolver a capacidade de refletir, analisar e resolver os seus problemas.

A análise dos dados disponibilizados e o conhecimento prévio de fatores que influenciam no baixo desempenho discente possibilitam ao NAPEENG criar estratégias visando favorecer a permanência qualificada dos estudantes no ensino superior. Assim sendo, faz-se necessário conhecer o perfil dos discentes observando suas fragilidades e potencialidades, de modo a coletivizar as demandas, quando for o caso, buscando agir adequada e preventivamente frente às questões de vulnerabilidades que interferem no seu desenvolvimento acadêmico.

1.3.5.2 CRIEE: Centro de Referência em Inovação para Educação em Engenharia

Está sendo estruturado o CRIEE - Centro de Referência em Inovação para Educação em Engenharia, órgão complementar à Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, já aprovado, que tem como missão “Promover o aprimoramento contínuo da educação na Escola de Engenharia por meio do desenvolvimento e implantação de metodologias e práticas inovadoras, que garantam um aprendizado de qualidade, alinhado aos desafios e oportunidades apresentados pela sociedade”. Objetiva desenvolver atividades que contribuam para a formação dos futuros engenheiros, por meio da proposição, aperfeiçoamento e apoio a práticas e metodologias nos três pilares da universidade (ensino, pesquisa e extensão), de forma transdisciplinar.

A iniciativa já realizou alguns encontros entre docentes e está inserida em um contexto global, caracterizado pela busca por uma melhor educação na engenharia visando reduzir as taxas de retenção e evasão dos cursos, além de agregar conhecimento prático, transdisciplinar e conectado a desafios reais, para que os futuros engenheiros sejam agentes de transformação e melhoria social.

Para tanto, o CRIEE atuará por meio de três frentes de trabalhos principais:

- Transformação e aprimoramento do ensino: responsável por promover e auxiliar o processo de implantação de novas metodologias, a modernização dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação, o apoio aos docentes e a melhoria contínua das práticas e metodologias de ensino em geral;
- Formação em engenharia: atuará de forma a aproximar alunos e professores das novas práticas incorporadas ao cotidiano da instituição, fomentando atividades de extensão e promovendo a realização de atividades acadêmicas, impactando diretamente a formação do aluno;
- Conexões e parcerias institucionais: garantirá a operacionalização efetiva das atividades do CRIEE por meio de relacionamento com outros departamentos, instituições e agentes do setor produtivo. Dessa forma, buscará os recursos necessários, sejam eles financeiros, organizacionais, tecnológicos e/ou físicos, para que possa operar com qualidade e de forma efetiva.

1.3.6. Iniciativas acadêmicas disponíveis para a participação dos estudantes

Esta seção apresenta diversas iniciativas conduzidas pelo corpo discente com participação ou coordenação de professores e apoio da Diretoria da Escola de Engenharia, que complementam a formação dos estudantes e possibilitam não só integralizar créditos no curso, mas também criam oportunidades de vivenciar experiências não presentes em estruturas curriculares convencionais, evidenciando que a vida acadêmica na UFMG pode ser muito mais do que assistir aulas e fazer trabalhos e provas.

Além de propiciar uma experiência útil e inspiradora, tais iniciativas promovem a interação entre as partes envolvidas, podendo trazer diversos benefícios. Para os estudantes, elas promovem a atuação em equipe, propiciam abordagem prática de conhecimentos aprendidos na graduação, consolidam o aprendizado, contribuem para a experiência técnica e crescimento pessoal de seus membros, bem como possibilitam ao estudante conhecer as necessidades, anseios, aspirações e saberes da comunidade, socializando e democratizando o conhecimento. Já a comunidade pode usufruir de soluções desenvolvidas para seus problemas e questões, bem como de novos conhecimentos e de serviços prestados pelos estudantes, enquanto os cursos e a própria UFMG não só têm mais chance de reter e qualificar seus alunos, mas também de participar de forma mais efetiva da elaboração e articulação de políticas públicas.

1.3.6.1 Aproximação com oportunidades oferecidas pelo mercado

Anualmente é realizada na EE-UFMG a maior feira de recrutamento de MG, o "Mercado em Conexão", iniciativa da Escola de Engenharia que tem o compromisso de integrar o meio acadêmico ao empresarial, fornecendo um ecossistema propício para o fortalecimento das relações entre grandes empresas do mercado e estudantes. Dela participam empresas dos mais variados ramos, que montam estandes para que os alunos possam tirar dúvidas acerca de processos seletivos, conhecer mais sobre cada empresa e obter outras informações de interesse. Também traz palestras, com conteúdos relacionados a carreiras, oportunidades e mercado de trabalho. Outra atividade realizada nesta feira são os *pitchs* - apresentações curtas de trabalhos desenvolvidos por alunos com o objetivo de despertar o interesse de investidor ou cliente. Em geral a feira recebe mais de 5000 visitantes nos três dias de evento.

Também é realizada a "EXPO Engenharia", feira de exposição de oportunidades acadêmicas que tem como objetivo divulgar e promover as iniciativas acadêmicas voltadas para o ensino de graduação dos alunos da EE-UFMG. Propicia um rico ambiente de troca de informações, possibilita aos alunos descobrirem uma nova área de interesse e apoia o desenvolvimento do ecossistema da EE-UFMG.

No âmbito de cada curso, ocorrem as "Semanas Acadêmicas", eventos realizados pelos estudantes com o apoio do Grêmio Estudantil do curso e em parceria com os Colegiados e Departamentos, que realizam palestras, cursos e workshops, auxiliando de forma muito positiva a aproximação do corpo discente com o mercado de trabalho.

1.3.7. Movimento Empresa Júnior e atividades afins

Empresas juniores são organizações constituídas por estudantes de graduação que atuam sob a orientação de um docente com o objetivo de serem espaços formativos para o empreendedorismo e a profissionalização, de forma vinculada ao mercado e à comunidade. As Empresas Juniores da UFMG integram a rede mundial conhecida como "Movimento Empresa Júnior", formada por universitários de diversos países que desejam se desenvolver pessoal e profissionalmente, vivenciando a experiência empresarial, enquanto atuam em suas respectivas áreas de graduação. Geralmente oferecem serviços a custos mais baixos do que o mercado por não visarem lucro, mas o aprimoramento da formação dos estudantes.

Nelas os estudantes têm oportunidade de frequentar diversas capacitações, em diversas áreas, como estratégia, conceitos e técnicas de gestão e de comunicação, além de terem a oportunidade e participar de congressos regionais, estaduais e nacionais. Tal iniciativa é um diferencial, pois prepara seus membros para criar *startups* e fomentar o empreendedorismo, ou ainda realizar estágios em empresas de renome no mercado.

A lista completa das Empresas Juniores existentes na UFMG pode ser obtida em https://ufmg.br/pesquisa-e-inovacao/empreendedorismo/empresas-juniores. As que possuem sede na EE-UFMG são as seguintes:

- Aero Jr. UFMG, que integra estudantes do curso de Engenharia Aeroespacial e que realiza consultoria para empresas do setor aeroespacial nas áreas de estudo de otimização estrutural e aerodinâmica, estudo de desempenho, estabilidade, controle e projeto de certificação e modificação;
- CPE Jr. (Consultoria e Projetos Elétricos Jr.), que integra estudantes dos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia de Controle e Automação e Engenharia de Sistemas, e que realiza desenvolvimento de sites, plantas elétricas e projetos de eletrônica;
- Emas Jr. (Empresa Júnior de Meio Ambiente e Saneamento da UFMG), que integra estudantes dos cursos de Engenharia Civil e Engenharia Ambiental, e que realiza desenvolvimento de projetos na área civil e consultoria diversas na área ambiental, como Gerenciamento de Resíduos, Mapeamento de Nascentes e Estudo de Impacto Ambiental;
- Minas Jr., que integra estudantes dos cursos de Engenharia de Minas e Geologia, e que realiza projetos na área de beneficiamento mineral e outros na área de Geologia e Minas;
- Mult Jr. , que integra estudantes do curso de Engenharia Química e que realiza projetos de estudo de processo produtivo, elaboração de planta industrial, análise de produtos químicos, neutralização de emissão de carbono, adequação à legislação ambiental, tratamento de efluentes e laudos de corrosão;
- Produção Jr. (PJ), que integra estudantes dos cursos de Engenharia de Produção e Engenharia Mecânica, e que realiza serviços de maquinário, planejamento e gestão, desenvolvimento e desenho de estruturas, produção e distribuição e qualidade e ambiente;
- Usina Jr, que integra estudantes do curso de Engenharia Metalúrgica e de Materiais e que realiza consultoria empresarial júnior em metalurgia e materiais da UFMG.

Estudantes dos cursos de Engenharia de Sistemas, Engenharia Elétrica e Engenharia de Controle e Automação da EE-UFMG podem participar também da iJunior Soluções Digitais (iJunior), que possui sede no ICEX/UFMG e é voltada para a área de computação. A iJunior realiza serviços relacionados à construção de software para outras empresas juniores, empresas seniores, ONGs, movimentos sociais, organizações sem fins lucrativos e instituições públicas.

Além das iniciativas relacionadas ao "Movimento Empresa Júnior", a EE-UFMG possui estudantes que integram a Indérios Consultoria, grupo multidisciplinar que presta consultoria em desenvolvimento de negócios, do qual participam estudantes da UFMG de diversos cursos. Possui como principal objetivo potencializar as chances de sucesso de empresas no mercado e, de forma recíproca, proporcionar o desenvolvimento dos seus próprios integrantes, fomentando o empreendedorismo, tanto no âmbito da UFMG quanto da comunidade externa. Consiste em uma consultoria gratuita voltada para o desenvolvimento do negócio em conjunto com seus empreendedores, abordando temas como Estratégia Organizacional, Marketing e Vendas, Mercado e Finanças.

1.3.7.1 Equipes de formação, aprendizado e competição

Os estudantes também possuem a oportunidade de participar de diversas equipes de formação, aprendizado e competição, que são verdadeiros laboratórios práticos fora de sala de aula. Além de possibilitar a expansão do conhecimento e aplicação prática dos conhecimentos adquiridos durante a graduação, elas têm conseguido obter resultados expressivos, no Brasil e no exterior. São elas:

- Equipe de Competição *Offroad* Baja SAE: objetiva projetar, desenvolver e construir protótipos *offroad* do tipo Baja SAE e participar das competições Baja SAE regional, nacional e internacional. Possui parceria com grandes empresas (Petrobras e Mercedes-Benz) e promove o uso de ferramentas de projeto utilizadas nas indústrias e fomenta a especialização técnica em engenharia da mobilidade.
- Equipe de Competição Fórmula SAE Brasil: objetiva projetar, fabricar e testar protótipos do tipo Fórmula SAE, de alto desempenho, e participar de competições regionais, nacionais e internacionais. Desafia a busca pelo melhor projeto de engenharia a partir de provas estáticas e dinâmicas, que avaliam tanto o projeto quanto o protótipo, possibilitando a atuação do estudante em várias áreas, entre elas gestão, *power-train*, eletroeletrônica e dinâmica. A SAE BRASIL é dirigida por expoentes do segmento brasileiro da tecnologia da mobilidade, que inclui executivos das indústrias automotiva, naval e aeroespacial. As competições constituem palcos de visibilidade internacional para as universidades difundirem pesquisas, as indústrias mostrarem tecnologias e acompanharem tendências, bem como todos os envolvidos interagirem, ampliarem conhecimentos e contatos.
- Equipe de Competição Tesla (Fórmula SAE Elétrico): objetiva desenvolver tecnologia automotiva focada em veículos puramente elétricos e aplicar em testes de campo na categoria Fórmula SAE. Possibilita aprendizado e aquisição avançada de tecnologia nacional para que o investimento no setor aumente substancialmente. Desenvolve projeto inovador, com acordos de patrocínio bem-sucedidos, que buscam aliar conhecimento, desenvolvimento e prática.
- Equipe de Competição em Eficiência Energética Milhagem: objetiva desenvolver e capacitar seus membros por meio da construção de protótipos com a maior eficiência energética possível (maior km/l), visando títulos em competições nacionais e internacionais. É detentora do recorde nacional com o protótipo CEA M2 – 598 km/l (2006). Explora e aplica, no ramo automotivo, os limites da tecnologia na construção de um protótipo sustentável, ecológico e de baixo custo.
- Equipe de Competição em Robótica Autônoma Autobotz: objetiva pesquisar, desenvolver e competir em robótica autônoma com foco nas áreas de mecatrônica, controle e robótica. Desenvolve robôs para competições e pesquisa e dá oportunidade para concretizar novas ideias e participar de competições.
- Equipe de Competição em Aerodesign Uai, Sô, Fly! : objetiva projetar, construir e voar protótipos de aeronaves rádio controlados, capazes de carregar a maior quantidade de carga. Participa anualmente da competição SAE Brasil Aerodesign (e São José dos Campos/SP), estando em condições de competir em nível internacional, nos EUA. Utiliza o Centro de Estudos Aeronáuticos (CEA) da UFMG, que contém equipamentos de alta tecnologia. Possibilita à UFMG ser uma das únicas universidades no mundo capaz de desenvolver por completo uma aeronave em suas instalações, desde a concepção do projeto até a construção.
- Equipe de Competição de Aeronaves Autônomas AVANT: objetiva realizar pesquisa e desenvolvimento de tecnologia que utiliza comandos humanos a distância na área de VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado), VARP (Veículo Aéreo Remotamente Pilotado) e drones (quadricópteros autônomos). Criada recentemente, pretende participar da competição AUVSI-SUAS, em que o VANT deverá realizar todo o percurso e missões de forma autônoma.

- Equipe de Estudos Aeronáuticos Fênix: objetiva impulsionar o crescimento do estudo de foguetes no Brasil e na UFMG, por meio do foguetemodelismo. Realiza pesquisa, desenvolvimento e otimização de foguetes de modo a expandir seu uso na sociedade e interligar a teoria com a prática.
- Equipe Czar Space UFMG: anteriormente denominada Sirius Aerospace, objetiva promover o engajamento da comunidade acadêmica no desenvolvimento da ciência e tecnologia espacial a níveis regional e nacional, por meio do desenvolvimento sistêmico de projetos de cunho astronáutico, construindo um ambiente mais diverso e produtivo no setor. É formada por estudantes da Engenharia Aeroespacial e atua na fabricação de componentes de aviação e aeroespaciais, incluindo CubeSats.
- Programa de Educação Tutorial da EE-UFMG (PETEE-UFMG): objetiva propiciar aos alunos condições para a realização de atividades extracurriculares por meio de grupos tutoriais de aprendizagem. Desperta oportunidades de atuar com pesquisa, ensino e extensão, possibilita desenvolver conhecimentos técnicos e profissionais, além de favorecer a formação global (acadêmica e profissional).
- Competição de Robôs Autônomos (CoRA - vinculado ao PETEE-UFMG): objetiva incentivar os alunos da graduação e do ensino médio e técnico a aplicar seus conhecimentos de robótica adquiridos em sala de aula. Realiza torneio de robôs seguidores de linha, no qual os robôs competidores devem seguir um percurso demarcado em uma pista que apresenta uma série de desafios, sem nenhuma interação humana ou qualquer tipo de controle que não seja o próprio sistema incorporado a ele.

Existem também as ligas acadêmicas, entidades criadas e organizadas por discentes, docentes e profissionais que apresentam interesses em comum. De duração indeterminada e sem fins lucrativos, visam complementar a formação acadêmica pelo desenvolvimento de estudos teóricos e práticos sobre seus temas, promovendo atualização científica e difundindo as ações desenvolvidas à comunidade interna e externa. Constituindo-se em um espaço de vivência extracurricular, os membros de uma liga se reúnem para fazer estudos conjuntos, desenvolverem projetos de pesquisa, podendo também realizar ações de extensão (geralmente nas modalidades evento e curso).

A Liga Acadêmica de Geotecnia da UFMG é a primeira liga acadêmica sediada na EE-UFMG e tem como objetivo difundir o estudo do comportamento do solo e das rochas em decorrência das ações humanas e sua aplicação em projetos de engenharia.

Estudantes da Escola de Engenharia ainda participam das seguintes ligas acadêmicas da UFMG: Liga de Mercado e Negócios, que integra interessados em mercado financeiro, gestão executiva e mercado consultivo; UFMG Finance Club, que integra interessados na difusão do mercado financeiro, visando incorporar ao ambiente universitário as ideias e práticas dos tradicionais clubes de finanças americanos, replicando e adaptando o modelo às particularidades regionais.

1.3.7.2 Desenvolvimento de práticas de ensino, com extensão e integração social

Estudantes interessados em desenvolver práticas didáticas para possivelmente se tornarem professores podem usufruir de iniciativas como o CIPMOI e o Equalizar.

O CIPMOI (Curso Intensivo de Preparação de Mão de Obra Industrial) é um programa de qualificação profissional fundado em 1957 pela Escola de Engenharia da UFMG, que tem como principal objetivo capacitar trabalhadores para atuar na área da construção civil, soldagem e eletricidade de baixa tensão. Enquanto oferece aos operários das áreas da construção civil, elétrica e mecânica a oportunidade de não só adquirirem noções teóricas dos serviços que realizam, mas também se sobressaírem no mercado de trabalho e desenvolverem suas atividades com mais entusiasmo e perfeição, O CIPMOI permite aos estudantes da graduação ter experiência docente, gerando intercâmbio de conhecimentos teóricos e

práticos entre seus participantes. Possui aulas técnicas, de matemática, informática, comunicação e relações humanas, que possibilitam discutir a realidade sociopolítica e os reflexos desta em seu dia a dia.

Já o Equalizar oferece gratuitamente cursos preparatórios para o ENEM, Vestibulares e Ensino Técnico a alunos das redes municipal e estadual de ensino da grande BH. Objetiva transformar a sociedade por meio da educação e do voluntariado, além de permitir aos estudantes da graduação ter experiência docente. Impacta positivamente a vida de jovens, com educação de qualidade, colabora para a redução das desigualdades sociais, proporcionando aprendizado e crescimento acadêmico e pessoal para os envolvidos.

1.3.7.3 Outras ações solidárias de extensão

As ações solidárias de extensão, sob o princípio constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, constituem atividades interdisciplinares que promovem a interação transformadora entre Universidade e outros setores da sociedade. O CENEX da EE-UFMG é o órgão responsável pelo acompanhamento das atividades relativas à gestão da extensão.

A Engenharia Solidária é uma iniciativa perene que promove ações solidárias para a comunidade acadêmica e para instituições, que objetiva humanizar a EE-UFMG e impactar positivamente a sociedade por meio de ações sociais que mobilizem a comunidade acadêmica. Realiza arrecadação de produtos para a população carente, visitas e entrega de doações a asilos, creches e abrigos e promove diversas ações, entre elas: Gincana Solidária, Semana da Solidariedade, Ação Jovem, Ação Educação, Ação de Natal e Troféu Solidário.

Outra ação solidária perene é o movimento Mulheres na Engenharia, que promove eventos visando dar visibilidade ao trabalho de profissionais que se destacaram nesse campo, apesar de todas as dificuldades enfrentadas, com o intuito de incentivar outras mulheres a persistirem na carreira. Também promove rodas de conversa e debates sobre questões relacionadas ao protagonismo feminino na área.

O projeto de extensão Paramec (Paraplégico / Mecânica) integra estudantes da Engenharia Mecânica com estudantes de outras disciplinas, de diversos cursos, especialmente da área da Saúde, que se dedicam à engenharia de reabilitação, com o propósito de desenvolver equipamentos de baixo custo capazes de dar maior comodidade e acessibilidade aos que deles precisam, visando facilitar a vida de pessoas com deficiência. Busca desenvolver soluções alternativas de fabricação para aparelhos que já existem, e não necessariamente criar novos aparelhos.

Já o projeto de extensão SELEX (Sistemas Elétricos Experimentais), iniciativa interdisciplinar estruturada como parte do eixo das “Humanidades” do curso de Engenharia de Sistemas e desenvolvido em parceria com a PROEX/UFMG, PBH e ENACOM, propõe experiência de convivência entre alunos e jovens em situação vulnerável na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Objetiva promover oficinas e encontros diversos, escolhidos em conjunto pelos voluntários e participantes externos, para troca de conhecimento e vivência entre jovens de diferentes contextos sociais. Possibilita não só explorar contextos como eletrotécnica, informática, música, reuso de materiais, grafite e cerâmica, entre outros, mas sobretudo transformar visões de mundo e aprimorar capacidades técnicas e humanas dos envolvidos.

A EE-UFMG também possui estudantes que participam da Enactus UFMG, uma iniciativa estudantil multidisciplinar que compõe a rede Enactus, organização mundial não governamental sem fins lucrativos, presente em mais de 35 países, que tem como objetivo empoderar comunidades ou regiões em situação de vulnerabilidade, na busca da equidade e do desenvolvimento de pessoas, por meio de ações empreendedoras, gerando modelos de negócio que fomentam a realização de projetos sociais autossustentáveis.

1.3.7.4 Repensando o ensino de Engenharia para o futuro

Visando repensar os modelos de ensino atualmente oferecidos pelos cursos de Engenharia no país, bem como proporcionar a troca de experiências entre instituições e agentes envolvidos no ensino da engenharia no Brasil e no exterior, a EE-UFMG organiza a série de seminários "Engenheiro do Futuro". O primeiro Seminário, ocorrido em 2011, contou com a presença de Richard Miller, diretor da Franklin W. Olin College of Engineering, em Massachusetts (EUA), e David Goldberg, diretor do iFoundry, instituto de integração empresa-escola vinculado ao College of Engineering da Universidade de Illinois (EUA). Tais instituições têm obtido sucesso ao adotar metodologias educacionais inovadoras, verificado por meio de seus índices mínimos de evasão de alunos. O segundo Seminário, ocorrido em 2015, propiciou um fórum de discussão sobre inovações institucionais na formação dos engenheiros, tendo como destaques um minicurso e uma palestra proferida pelos professores David Goldberg e Mark Sommerville, autores do livro "A whole new engineer", que trouxeram o que há de melhor em educação da engenharia no mundo. O terceiro Seminário, ocorrido em 2018, contou com palestras dos professores David Goldberg e Ken Singer (da Universidade de Berkeley), e proporcionou encontros e rodas de conversa sobre iniciativas e formas de se desenvolver, junto à comunidade acadêmica de engenharia, atividades que explorem questões ligadas a humanidades, cidadania, saúde e bem-estar, gestão, prática técnica, pesquisa, empreendedorismo e inovação.

O Programa ENG200 de Inovação no Ensino de Engenharia da EE-UFMG teve início em 2012, como resultado do I Seminário Engenheiros do Futuro, com o intuito de rever a formação do engenheiro da UFMG e propor o melhor ensino e preparação possível para que esse aluno tenha, de fato, condições de impactar o meio em que vive. Realiza diversas ações que buscam avanços curriculares, estruturais e também sociais, para fazer da formação em engenharia uma experiência cada vez mais prazerosa e sintonizada com o cotidiano. Desde então, o Programa ENG200 apoia todas as demais ações relacionadas à inovação do ensino na EE-UFMG.

Como ação do Programa ENG200, em 2013 foi criada uma disciplina integrada de Introdução a Engenharia, com o intuito de aproximar os novos alunos de diferentes engenharias em uma aula introdutória realizada em conjunto. A disciplina ocorre paralelamente às disciplinas introdutórias específicas de cada curso. Nela os alunos são desafiados a propor soluções para situações problema sugeridas utilizando ferramentas utilizadas pelo mercado. Além do aprendizado de novos conceitos e ferramentas, os alunos têm contato com pessoas de diferentes áreas, incentivando o trabalho em equipe multidisciplinar. Atualmente implementada apenas no turno diurno, tal iniciativa deverá ser implementada também no turno noturno.

1.3.7.5 Participação no *Grand Challenges Scholar Program* - GCSP

Nessa mesma linha, em 2019 a EE-UFMG sediou o *Grand Challenges Scholar Program - GCSP Workshop* - Brasil, promovido pela Academia Brasileira de Ciências (ABC) e as Academias Nacionais de Engenharia do Brasil (ANE) e dos EUA (NAE). Logo após o evento, a Escola de Engenharia se integrou à iniciativa e passou a fazer parte da rede internacional GCSP, liderada pela NAE (*National Academy of Engineering*) dos Estados Unidos, tendo sido o primeiro Programa GCSP de formação acadêmica credenciado na América Latina.

A rede internacional GCSP tem como principal objetivo preparar engenheiros para enfrentar os grandes desafios globais da humanidade para o século XXI aplicando a Engenharia, por meio do desenvolvimento das seguintes competências: forte fundamentação técnica, capacidade de atuar em equipes multidisciplinares, espírito empreendedor, senso de missão social e perspectiva global e multicultural.

O Programa GCSP da EE-UFMG visa oferecer, ao grupo de estudantes participantes, uma trajetória complementar de formação de competências relevantes voltada para os grandes desafios da Engenharia

no século XXI, porém direcionados para a realidade brasileira e local. Os seguintes pontos norteiam o programa: talento, a partir de pesquisa orientada e experiência criativa em um dos grandes desafios do GCSP; multidisciplinaridade, a partir da busca de soluções de sistemas de engenharia desenvolvidas a partir da integração de currículos de graduação; compreensão da viabilidade de negócios e empreendedorismo, a partir do entendimento de um modelo de negócios viável para implementação de soluções; multiculturalidade, a partir do desenvolvimento de uma mentalidade global e consideração de questões culturais para garantir a aceitação das soluções propostas; consciência social, pelo entendimento de que a Engenharia deve servir às pessoas e à sociedade.

Os grandes desafios elencados pela NAE para a Engenharia são classificados em quatro grandes grupos: Sustentabilidade (A), Saúde (B), Segurança (C) e Qualidade de Vida (D). Os grandes desafios assumidos pelo Programa GCSP da EE-UFMG são baseados nas necessidades mais urgentes do Brasil e do Estado de Minas Gerais, e são apresentados a seguir, referenciando-os aos grupos definidos pela NAE:

- I. Recuperar e melhorar a infraestrutura urbana - (A), (C), (D)
- II. Fornecer acesso à água, respeitando seus diversos usos, bem como tratar águas residuais - (A), (B)
- III. Desenvolver soluções energéticas limpas e seguras - (A), (C), (D)
- IV. Desenvolver mentalidade e soluções sustentáveis - (A), (B), (C), (D)
- V. Desenvolver recursos para o aprendizado personalizado avançado - (D)
- VI. Combater o contágio e os impactos decorrentes da pandemia mundial do novo Coronavírus (A), (B), (C), (D).

1.3.7.6 Desenvolvimento do espírito empreendedor

Como parte do Programa ENG200 de Inovação no Ensino de Engenharia da EE-UFMG foi também criada a disciplina OPEI - Oficina de Projetos, Empreendedorismo e Inovação, voltada para o ensino prático e desenvolvimento do espírito empreendedor, aberta para alunos de todos os cursos da UFMG. Nela os estudantes realizam projetos interdisciplinares, com trabalho constante em grupos, bem como se familiarizam com conceitos e ferramentas usadas nos ecossistemas empreendedores para desenvolvimento de novos produtos e serviços.

Também são iniciativas do ENG200 a organização do Engenharia Recebe e a realização da Expo Engenharia.

Desde 2016 a EE-UFMG conta com uma parceria da FIEMG (Federação das Indústrias do Estado e Minas Gerais, do BH-TEC (Parque Tecnológico de Belo Horizonte) e da FCO (Fundação Christiano Ottoni), que tem como finalidade estabelecer uma cooperação para operacionalizar a participação dessas instituições no Programa *Global Innovation Program*, da *University of California - Berkeley / UC-BERKELEY*, proporcionando por intermédio do *Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology* (S/CET) o acesso dos participantes ao ambiente de inovação e empreendedorismo do Vale do Silício, um ecossistema atraente, dinâmico e eficiente. Tal iniciativa possibilita estadias de 45 dias a 6 meses naquela instituição e visa agregar competências na formação de alunos e professores, estabelecendo redes de contato internacionais, possibilitando o desenvolvimento de novas tecnologias em parceria com o S/CET, bem como a capacitação técnica e empresarial dos participantes.

Também resultante desta parceria da EE-UFMG com a UC-BERKELEY, o evento de empreendedorismo e inovação "Ruptura" objetiva integrar os alunos e o mercado de trabalho por meio de uma feira de *startups*, palestras, *gameshow* e *bootcamp* (iniciativa que dá 24h para a elaboração, validação e apresentação de uma ideia de negócio, seguindo a metodologia do *Bootcamp* da UC-BERKELEY). Traz convidados que trilharam caminhos fora do padrão e apresentaram maneiras inusitadas de se pensar a carreira acadêmica e profissional, em um ambiente que possibilita quebrar conceitos e duvidar de algumas certezas.

1.3.7.7 Promoção da prática esportiva, da saúde e do bem-estar

A UFMG também conta com iniciativas que promovem a prática esportiva, a saúde e o bem-estar dos estudantes. A Associação Atlética da EE-UFMG objetiva organizar equipes, promover e qualificar a prática esportiva e o lazer dos estudantes de engenharia, realizando eventos e atividades diversas. Ajuda a desenvolver o espírito esportivo e contribui para a saúde mental dos estudantes. Também já conquistou diversos títulos em campeonatos no âmbito da UFMG, estadual e regional, como IntraENG, Inter UFMG, Calouríadas, Champions (Futsal), Mundial de Clubes (Futsal), TREM e o "Engenharíadas" Mineiro, em diversas modalidades, entre elas: basquete, futsal, handebol, vôlei, atletismo, natação, tênis de mesa, tênis, peteca, xadrez, judô, jiu jitsu, futebol, *cheerleading*, charanga e *e-sports*.

Dentre essas atividades destaca-se a Equipe de Competição *Cheerleading* da EE-UFMG, que possui como objetivo torcer e participar de eventos da AAEE-UFMG e de campeonatos regionais, estaduais e nacionais, fazendo coreografias no estilo de líderes de torcida (*Cheerleading*). Além de motivar atletas de equipes que integram o quadro esportivo da AAEE, realiza acrobacias de solo, saltos, dança e pirâmides humanas, ajudando a disseminar a prática desse esporte em Minas Gerais e no Brasil. Alguns estudantes da EE-UFMG participam ainda da UFMG Fênix Sports, liga da UFMG que participa de competições de esportes eletrônicos (e-Sports), em diversas modalidades.

Outra iniciativa relacionada ao bem-estar dos estudantes é o Canto Coral da EE-UFMG, que promove atividades musicais por meio do canto coral, com ensaios semanais conduzidos por alunos dos cursos de Música e Teatro. Seu repertório é composto por obras da música erudita e popular. Além de preservar valores e tradições culturais, tal experiência artística não só ajuda a maximizar o processo ensino-aprendizagem, mas também proporciona uma série de benefícios: possibilita o desenvolvimento musical e das relações interpessoais, bem como a ampliação da capacidade de interação em grupo; aprimora o saber escutar e a capacidade de expressão corporal; aguça a sensibilidade e a criatividade. São realizadas apresentações em eventos da Escola de Engenharia e em mostras da Escola de Música.

Ainda estimulando o gosto pela música, existe a Bateria Engrenada, bateria-show da EE-UFMG que objetiva animar torcidas e motivar atletas da Associação Atlética. Com um repertório animado e variado, realiza apresentações em Belo Horizonte e outras cidades, participa da festa semestral oficial da engenharia e compete anualmente no Desafio de Baterias do "Engenharíadas".

1.3.7.8 Representação Discente e Desenvolvimento da Cidadania

Os Grêmios Estudantis de EE-UFMG estão estruturados para representar a opinião discente perante os Colegiados dos cursos da EE-UFMG e conselhos deliberativos do DA (Diretório Acadêmico) da Escola de Engenharia e do DCE (Diretório Central dos Estudantes). Além de defender os direitos e interesses dos estudantes do curso, realiza eventos e atividades que contribuem para a formação e vivência do aluno na UFMG, como recepção de calouros, capacitações, competições esportivas e "Semanas de Engenharia". Também garantem boa interação entre estudantes e sociedade por meio da participação nas Mostras de Profissões da UFMG e promovendo visitas a escolas, palestras com profissionais da área e discussões com o mercado.

Em um universo mais amplo, o Diretório Acadêmico da EE-UFMG está estruturado para representar os interesses gerais dos estudantes e designar representantes para órgãos da EE-UFMG. Além de contribuir para o prestígio da EE-UFMG e para a equidade dos direitos e deveres dos estudantes em relação às outras categorias da Escola, também oferece infraestrutura física para atendimento aos alunos, preserva as tradições estudantis, bem como fomenta e realiza eventos culturais, políticos e acadêmicos.

1.3.8. Formação em Extensão Universitária na UFMG

De forma alinhada à Resolução CNE/CES nº 07/2018, a Resolução CEPE nº 10/2019 estabelece diretrizes curriculares para a integralização de atividades acadêmicas curriculares de Formação em Extensão Universitária nos cursos de graduação da UFMG. Tais diretrizes incluem:

- *Indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão* – incentivar a busca por novas perspectivas para os processos de formação de pessoas e geração de conhecimentos, por meio de metodologias participativas, com democratização do conhecimento, bem como a integração de práticas de extensão nos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) como elemento chave no processo de formação profissional e de produção de conhecimento;
- *Interdisciplinaridade e interprofissionalidade* – incentivar a integração de diferentes saberes, de diversos setores da sociedade, visando à assimilação de outras disciplinas e áreas temáticas para enfrentar problemas;
- *Interação dialógica* – incentivar a escuta e a assimilação de demandas que podem ser submetidas à reflexão teórica, desenvolvidas, ampliadas e aperfeiçoadas, por meio de diálogo e da troca de saberes, democratizando o conhecimento e estimulando a participação de representantes da comunidade no relacionamento antes restrito a estudantes e professores;
- *Impacto na formação do estudante e na transformação social* – incentivar a formação acadêmica associada à formação profissional e cidadã, possibilitando não só o atendimento a necessidades sociais e políticas públicas, mas também fazendo com que o conhecimento seja contextualizado e alinhado a elas e ao desenvolvimento social.

Para o atendimento a essas diretrizes, a integração de práticas de extensão nos PPCs se torna um elemento chave no processo de formação profissional e de produção de conhecimento. As Atividades Acadêmicas de Extensão (AAE) devem considerar saberes característicos do curso a serem potencializados pela extensão, possibilitando novos recortes, visões e reflexões que certamente irão repercutir no perfil do egresso. Nesse sentido, torna-se necessário: expor rotineiramente os estudantes em seu percurso acadêmico a assuntos e questões relevantes do meio social; incentivar o contato com o público externo na busca por questões relevantes da comunidade; aplicar conhecimentos de forma prática, atendendo a estas questões.

Em consonância a essas diretrizes, as atividades de extensão para a Formação em Extensão Universitária da UFMG estão estruturadas nas seguintes modalidades:

- *Prestação de serviços de extensão universitária* – atividade de extensão que realiza um trabalho para terceiros (empresa/comunidade externa) e satisfaz a uma necessidade, sem assumir a forma de um bem material, podendo ser estendida para consultorias e assessorias;
- *Curso de extensão universitária* – atividade de extensão aberta para a comunidade com o objetivo de aprimoramento, que consiste no detalhamento de determinado assunto ou conjunto de temas com o foco principalmente em “treinar” ou “ensinar a fazer”, visando repassar conhecimento;
- *Evento de extensão* – atividade de extensão de curta duração que visa à geração, ao intercâmbio ou à disseminação do conhecimento e da cultura, cujo público-alvo inclua a comunidade externa;
- *Projeto de extensão* – ação de extensão contendo um objetivo alvo (mais focado), com tempo determinado, que pode abranger, de forma vinculada, cursos, eventos e prestação de serviços, estando possivelmente vinculado a um programa de extensão;
- *Programa de extensão* – conjunto articulado de pelo menos dois projetos e outras atividades de extensão (cursos, eventos, prestação de serviços) desenvolvido de forma processual e contínua e que deve explicitar, necessariamente, a metodologia de articulação das diversas ações vinculadas.

A estrutura curricular de cada curso de graduação deverá prever a integralização do percentual mínimo de 10% (dez por cento) da sua carga horária total por meio da Formação em Extensão Universitária. As atividades acadêmicas curriculares que integralizam a extensão (AAEs) devem compor o núcleo específico da estrutura curricular do curso, bem como apresentar essa informação em suas ementas. A carga horária total correspondente à AAE deverá ser utilizada como referência para a integralização curricular da extensão. É possível associar, a uma AAE, uma ou mais atividades de extensão. Da mesma forma, é possível associar, a uma mesma atividade de extensão, diversas AAEs. Destaca-se ainda que é possível a uma AAE utilizar diferentes atividades de extensão em diferentes semestres letivos, trazendo flexibilidade à estrutura da Formação em Extensão Universitária. A Figura 1 ilustra esta estrutura.

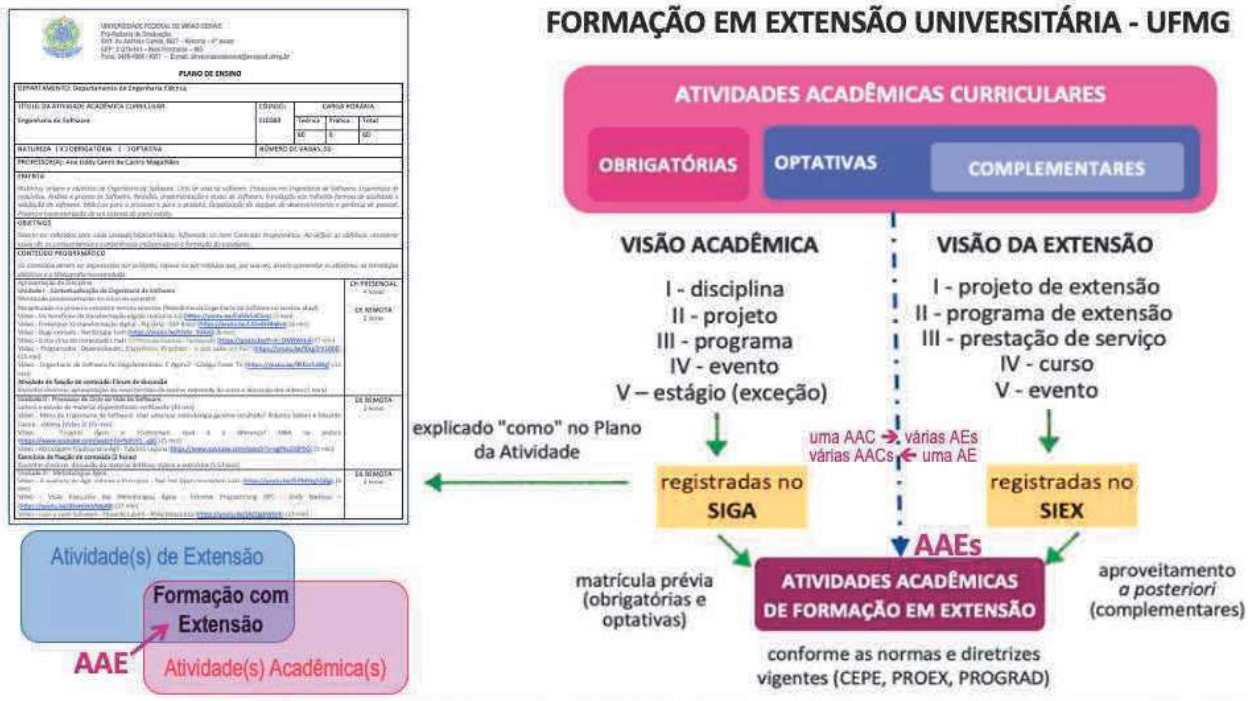


Figura 1 – Visão geral da proposta de estruturação de atividades acadêmicas de extensão na UFMG

1.3.9. Outras Iniciativas da UFMG de Apoio ao Ensino de Graduação

1.3.9.1 Bolsas para Estudantes de Graduação

A UFMG conta hoje com um variado sistema de bolsas acessíveis aos alunos de graduação, as quais visam estimular dimensões diversas da formação dos alunos. Basicamente, as Bolsas de Graduação têm como objetivo central proporcionar uma melhoria dos processos de ensino-aprendizagem nos cursos. As Bolsas de Extensão, por outro lado, propiciam a participação dos estudantes em projetos de extensão, junto à comunidade externa à universidade. Por fim, as Bolsas de Iniciação Científica visam intensificar a formação acadêmica do estudante envolvido, trazendo questões relacionadas com o processo de geração do próprio conhecimento, assim por um lado formando profissionais com base científica mais sólida, e por outro lado preparando os estudantes para uma eventual opção de prosseguir os estudos no nível de pós-graduação. Além disto, os estudantes da UFMG ainda contam com a possibilidade de obter parte de sua formação em outras universidades, principalmente no exterior, com as quais a UFMG mantém convênios de intercâmbio de estudantes. Maiores detalhes sobre esses programas podem ser obtidos nas páginas da PROGRAD (https://www.ufmg.br/prograd), PROEX (https://www.ufmg.br/proex) e PRPq (https://www.ufmg.br/prpq).

1.3.9.2 Mobilidade Acadêmica Nacional e Internacional

O Programa de Mobilidade Acadêmica da UFMG possibilita aos seus estudantes realizar intercâmbio nacional e internacional, visando à troca de experiências acadêmicas para o seu enriquecimento cultural e científico.

Por meio do Programa ANDIFES de Mobilidade Estudantil, é facultado aos estudantes de graduação a possibilidade de realização de estudos em outras Instituições Federais de Ensino Superior – IFES do País. Da mesma forma, possibilita que estudantes de outras IFES desenvolvam atividades de ensino na UFMG. Firmado entre as IFES e a Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior – ANDIFES, o convênio tem como objetivo regular a relação de reciprocidade entre as IFES, proporcionando a mobilidade necessária a alunos de graduação. A UFMG segue as mesmas regras aplicadas ao Programa ANDIFES (https://www.andifes.org.br – Mobilidade Acadêmica).

Ciente da importância que a experiência internacional desempenha na formação acadêmica de um estudante, a UFMG, por intermédio da Diretoria de Relações Internacionais (DRI), oferece programas acadêmicos que têm alcançado expressivos resultados no que concerne ao fluxo de intercâmbio de alunos dos níveis de graduação e pós-graduação, que, por essa via, têm oportunidade de vivenciar sistemas educacionais distintos e uma outra ótica de formação universitária, além de poderem interagir com estudantes de culturas diversas. Em geral o intercambista passa um a dois períodos letivos em uma instituição estrangeira e as atividades desenvolvidas por ele no exterior, desde que aprovadas pelo colegiado do seu curso, podem ser utilizadas para a integralização do curso. Maiores detalhes sobre os programas existentes podem ser obtidos no site da Diretoria de Relações Internacionais (https://www.ufmg.br/dri).

No âmbito de mobilidade acadêmica, a estrutura curricular dos cursos da EE-UFMG possibilita o aproveitamento de atividades executadas de acordo com o plano de atividades formulado pelo estudante, aprovado pelo Colegiado e realizado em outras instituições de ensino superior, por meio de: aproveitamento de estudos para integralização de atividades acadêmicas curriculares previstas na estrutura curricular, quando houver correspondência entre elas; ou aproveitamento de estudos para integralização de atividades de conteúdo variável, quando não houver uma correspondência direta. Entre os convênios de mobilidade acadêmica firmados pela EE-UFMG está o acordo de dupla diplomação internacional, assinado com algumas escolas de excelência em engenharia da França, que permite a realização de intercâmbios regulares de estudantes do Brasil para a França e da França para o Brasil, supervisão conjunta de doutorados, projetos conjuntos de pesquisa e a organização conjunta de eventos científicos. Maiores detalhes sobre o aproveitamento de estudos durante a mobilidade acadêmica podem ser obtidos nos Regulamentos dos Cursos.

2. INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL NA EE-UFMG E NA UFMG

O Campus Pampulha possui uma das maiores áreas verdes de Belo Horizonte, todos os prédios da Administração Central da UFMG e a maior parte das suas Unidades Acadêmicas. Com um fluxo diário superior a 41.000 pessoas, conta com uma boa infraestrutura de restaurantes, bancos, lojas e outros serviços destinados a proporcionar maior comodidade à população que ali estuda ou trabalha e, circunstancialmente, frequenta.

A adesão ao Reuni, em 2007, deu início a um novo ciclo de expansão e modernização da infraestrutura física da instituição, com a implantação de equipamentos de uso compartilhado, os Centros de Atividades Didáticas 1, 2 e 3, localizados conforme as áreas de conhecimento que pretendiam atender, além da reestruturação interna e expansão de algumas Unidades Acadêmicas, entre elas o ICEX – Instituto de Ciências Exatas.

Para adequação às legislações ambientais municipal, estadual e federal, a UFMG avançou na elaboração e execução de um plano global de gerenciamento de seus resíduos e efluentes, com a implementação de procedimentos adequados de manejo dos resíduos (infectantes, químicos, radioativos, orgânicos, comuns recicláveis e não recicláveis) gerados nas unidades da UFMG.

A área comum do Campus tem sido constantemente adaptada para acessibilidade de pessoas com deficiência. No que tange às instalações do prédio da Escola de Engenharia cabe destacar que, por se tratar de uma edificação recente, as condições de acessibilidade já estão devidamente contempladas.

2.1. Visão Geral das Instalações Existentes

Contando com uma sede com área aproximada de 65.000 m^2, a Escola de Engenharia é a maior instituição pública de ensino em Engenharia da América Latina. A edificação oferece ótimas condições em termos de espaço, equipamentos, acesso à internet, conforto, conservação e iluminação. A EE-UFMG possui projetores multimídia (*data shows*) instalados em todos os espaços nos quais ocorrem atividades didáticas, incluindo suas 44 salas de aula, o CCE (Centro de Cálculo Eletrônico) e todos os auditórios da Unidade. Ressalta-se, ainda, que o novo prédio foi construído com infraestrutura física adequada às necessidades de mobilidade de pessoas com deficiência. Toda a Escola possui rampas de acesso e elevadores devidamente projetados para esse fim.

O complexo de prédios da EE-UFMG compreende quatro blocos principais, com a seguinte distribuição: o Bloco I contém as unidades administrativas da Diretoria, Biblioteca e Centro de Cálculo Eletrônico (CCE) e sala de reuniões da Congregação; os Blocos I, II e IV abrigam os 13 Departamentos, que englobam suas áreas administrativas, laboratórios de ensino e pesquisa, além das salas de aulas específicas dos Departamentos; os Blocos III e IV reúnem o complexo de salas de aulas da graduação; na área de ligação entre os Blocos II e III existe um Auditório para 400 pessoas e 5 auditórios para 108 pessoas; o Bloco III também abriga os Colegiados de Curso, o Diretório Acadêmico, os Grêmios Estudantis e a Associação Atlética. Estes blocos contam com ótima infraestrutura de apoio, incluindo lanchonetes, restaurantes, copiadoras, entre outras. A Escola de Engenharia possui ainda uma área adicional, que abriga as Empresas Juniores e toda a infraestrutura do LEAT – Laboratório de Extra-Alta Tensão e seus gabinetes para pesquisadores. Uma vez que o prédio da Escola foi concluído em 2010, todo o seu projeto foi desenvolvido levando-se em consideração questões de iluminação, acústica, ventilação, conforto, acessibilidade e comodidade. Toda a área da Escola de Engenharia possui acesso à internet, o que ocorre também em todo o Campus Pampulha.

2.1.1. Ambientes Administrativos e de Apoio aos Cursos e aos Docentes

Infraestrutura Departamental

Os professores concursados da EE-UFMG possuem gabinete individual com móveis adequados às suas necessidades, assim como disponibilidade de equipamentos de informática para o adequado desenvolvimento de suas atividades.

Destaca-se ainda que os departamentos de origem dos docentes são equipados com copa, sala da chefia departamental, sala de reuniões, sala de seminários e secretaria.

Infraestrutura dos Colegiados

Todos os Colegiados de Curso contam com salas próprias, localizadas em uma mesma área do Bloco III, visando facilitar a comunicação entre eles. Esta área também possui 2 salas para reuniões diversas (de Colegiado, Núcleo Docente Estruturante - NDE - e atendimentos coletivos), uma sala de impressão e uma copa. Descritos a seguir, o Centro de Graduação (CEGRADEE) e a Central de Oportunidades fornecem todo o apoio necessário aos Colegiados.

O Centro de Graduação

O Centro de Graduação da Escola de Engenharia, CEGRADEE, é o resultado da unificação do atendimento da Seção de Ensino, Colegiados e Central de Oportunidades, com atendimento em período integral (manhã, tarde e noite). Além de prestar informações e esclarecimentos diversos, o CEGRADEE é responsável pela emissão, recebimento e encaminhamento de diversos documentos de interesse dos alunos, entre eles: realização de aproveitamento de estudos e trancamentos; emissão de histórico escolar, atestados de matrícula, certificados de integralização, declaração de conclusão de curso, diplomas, atestados de intercâmbio, ementas e programas; marcação de exame de comprovação de conhecimentos; recebimento e entrega de documentações de estágio.

A Central de Oportunidades

A Central de Oportunidades da EE-UFMG oferece um canal atuante para captação e divulgação de diversos tipos de oportunidades (bolsas de graduação, vagas de estágio para alunos dos cursos de Engenharia e de emprego para ex-alunos). Visando aumentar a interação escola-empresa, a Central também organiza eventos e palestras promovidas pelas empresas e por outros setores da sociedade, incentivando ações que reforçam seu vínculo e compromisso com a colocação dos alunos da graduação e dos já formados no mercado de trabalho. Utiliza o Sistema de Gestão de Oportunidades (SIGECO), que possibilita gerenciar todos os estágios da EE-UFMG, incluindo: cadastro dos dados iniciais, processo de aprovação pelo Colegiado, cadastro do Plano de Estágio, geração automática da documentação (contratos e planos), controle de entrega de relatórios de estágio, além de diversos relatório de gestão.

2.1.2. Infraestrutura de Apoio ao Ensino

As instalações da Escola de Engenharia oferecem plenas condições para o oferecimento de seus cursos, contando com diversas salas de aula, auditórios e cerca de 180 laboratórios de ensino e pesquisa. Como maior estrutura para a realização de atividades acadêmicas, destaca-se o Centro de Cálculo Eletrônico (CCE), um dos mais modernos do Brasil e continuamente atualizado com verbas da EE-UFMG, que possui cerca de 210 computadores para uso individual ou colaborativo dos alunos para atender todos os 11 cursos de graduação da Escola de Engenharia. Neste espaço há também salas de aula montadas com um computador para cada grupo de até três alunos. O CCE conta com apoio de uma equipe especializada e monitores selecionados entre estudantes dos cursos de graduação. Dentre os softwares disponíveis para utilização destacam-se o AutoCAD (Autodesk), Revit (Autodesk), Civil 3D (Autodesk) e MATLAB (Mathworks).

Para o desenvolvimento de protótipos e dispositivos nas mais diversas áreas, os estudantes dos cursos de graduação da Escola de Engenharia podem contar com o FabLab do Departamento de Engenharia Eletrônica, que oferece estrutura para elaboração de Hardware e Software. Além de possuir equipamentos diversos, como computadores, sistemas embarcados, instrumentos de medição, impressora 3D, ferramentas e máquinas, o FabLab também conta com apoio de equipe de suporte para atendimento e acompanhamento dos estudantes.

Apoio Pedagógico e Metodológico

No âmbito da Escola de Engenharia existem o Núcleo de Apoio Pedagógico da Escola de Engenharia (NAPEENG), já descrito no item 1.3.5.1, o Núcleo de Acolhimento da Escola de Engenharia (NAEENG), já descrito no item 1.3.4.3 e o Centro de Referência em Inovação para Educação em Engenharia (CRIEE), já descrito no item 1.3.5.2, que enfoca a formação específica de engenheiros, de forma transdisciplinar. Destaca-se a seguir as principais iniciativas no âmbito da UFMG, para todos os cursos de graduação.

Diretoria de Inovação e Metodologias de Ensino - GIZ/PROGRAD

A Diretoria de Inovação e Metodologias de Ensino (GIZ/PROGRAD) tem como objetivo aprimorar as práticas de ensino na graduação, cuidando das demandas pedagógicas específicas dos cursos, buscando articular processos formativos com docentes, estudantes de graduação e pós-graduação, Técnicos Administrativos em Educação em prol de uma rede de práticas educativas envolvendo diferentes sujeitos e áreas do conhecimento. Voltada para professores efetivos da UFMG, coordenações e colegiados de cursos de graduação e diretorias de unidades acadêmicas, sua assessoria pedagógica inclui apoio a: elaboração de recursos educacionais (materiais didáticos, vídeos, objetos de aprendizagem, roteiros, materiais para ambiente Moodle etc.); elaboração de instrumentos de avaliação de disciplinas, projetos pedagógicos de cursos etc.; montagem de ambientes virtuais de aprendizagem, voltados para promoção de educação convergente (presencial e a distância). Também oferta de cursos de formação de professores e/ou estudantes de unidades acadêmicas e/ou cursos, voltados para atender situações pedagógicas específicas. Também desenvolve as seguintes ações: Percursos Formativos em Docência no Ensino Superior; Congresso de Inovação e Metodologias de Ensino; Percurso Discente Universitário; Revista Docência no Ensino Superior. Para mais detalhes, consultar https://www.ufmg.br/giz.

Centro de Apoio a Educação a Distância (CAED)

A UFMG oferece Educação a Distância a partir de seus cursos de graduação, especialização, aperfeiçoamento e atualização, por meio do Centro de Apoio a Educação a Distância (CAED/UFMG), que desenvolve as seguintes principais atividades de apoio ao ensino de graduação: apoio e incentivo na elaboração de material didático para os cursos; divulgação da Educação a Distância (EaD) junto à comunidade acadêmica da UFMG; implantação de plataforma de educação à distância para auxiliar a oferta dos cursos; apoio à criação de material didático. Para mais detalhes, consultar https://www.ufmg.br/ead

2.1.3. Apoio Logístico

Na Escola de Engenharia, a Seção de Tecnologia da Informação é responsável por toda a parte tecnológica da Escola de Engenharia, atuando no desenvolvimento de alguns softwares, na manutenção e segurança da rede (cabeada e sem fio), além de configurar novos equipamentos e oferecer suporte na compra e verificação de equipamentos de processamento de dados. Já a Seção de Manutenção e Apoio Logístico tem por objetivo garantir o atendimento às diversas demandas relacionadas à manutenção predial e utilização do ambiente, como alocação de salas de aula dos cursos de graduação, reservas de salas e auditórios, além da coordenação dos serviços de limpeza, atendimento ao público interno na solicitação de serviços emergenciais, portaria e vigilância.

Já no âmbito da UFMG, ligada diretamente à Reitoria, a Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) é responsável pelas questões políticas e estratégicas da área de Tecnologia da Informação, apoiando a UFMG em suas atividades acadêmicas e administrativas, orientando e fornecendo soluções de Tecnologia da Informação de Comunicação corporativas.

2.2. Biblioteca

A Biblioteca Universitária da UFMG é um órgão suplementar vinculado à Reitoria, responsável tecnicamente pelo provimento de informações necessárias às atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade, como também pela coordenação técnica, administração e divulgação dos recursos informacionais das 25 bibliotecas do Sistema de Bibliotecas UFMG. O acervo patrimoniado possui mais de um milhão de exemplares, nas diversas áreas do conhecimento.

O Sistema de Bibliotecas atende tanto os usuários da comunidade interna, como os usuários da comunidade externa. As quatro maiores bibliotecas do Sistema são: Engenharia, Medicina, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas e Biblioteca Central.

Entre os principais serviços oferecidos estão: empréstimo a usuários, empréstimo entre bibliotecas, comutação bibliográfica, normalização bibliográfica, fichas catalográficas e serviço de alerta.

Os estudantes da UFMG têm acesso a todo o acervo das bibliotecas, por meio do Sistema de Biblioteca (https://catalogobiblioteca.ufmg.br/pergamum/biblioteca/index.php), por onde também se acessa os periódicos científicos, via Portal de Periódicos da CAPES, com busca e consulta on-line, permitindo ao usuário a obtenção integral de artigos científicos. No Portal de Periódicos da CAPES existem cerca de 4.000 periódicos da área de Engenharias (geral).

A Biblioteca da Escola de Engenharia (BEE) foi fundada juntamente com a Escola e conta atualmente com uma área de 1.470m2, 12 mesas para estudo individual e 105 mesas para estudo em grupo. A biblioteca funciona diariamente nos três turnos, oferecendo serviços de empréstimos, devoluções, reservas, solicitação e entrega de carteiras, pagamento de multas, empréstimo de cabines e atendimento no setor de periódicos. Possui acervo físico próprio e específico constituído de mais de 52.000 volumes entre livros, teses, memórias, normas técnicas e mantém cerca de 1.600 títulos de periódicos, somando um total de mais de 200.000 fascículos, cobrindo as diversas áreas da Engenharia.

A BEE possui serviços automatizados de empréstimo e tratamento do material bibliográfico, integrando-se à rede da UFMG via Pergamum, sistema que permite ao usuário a renovação e reservas de livros pela internet. Também é integrante do Catálogo Coletivo Nacional de Publicações Periódicas (CCN/IBICT) como biblioteca base, por possuir um dos mais importantes acervos de periódicos das áreas de Engenharia do País. Além disso, permite acesso aos seus usuários às seguintes Bases de Dados: Bases do Portal Capes; Bases da Biblioteca Virtual Universitária; Compendex em CD-Rom até 1999.

Localizada em frente à Escola de Engenharia, a Biblioteca da Faculdade de Ciências Econômicas (FACE) funciona em regime 24 horas, inclusive aos sábados, domingos e feriados (exceto sexta-feira da Paixão, Natal e Ano Novo), possibilitando utilizar o ambiente da biblioteca para estudar e consultar seu acervo. Para usuários com vínculo com a UFMG, nos horários alternativos estão disponíveis os serviços de autoempréstimo de livros e uso de cabines de estudo individuais.

REFERÊNCIAS

FORPROEX – Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras. Política Nacional de Extensão Universitária. Manaus/AM, 2012. Disponível em https://www.ufmg.br/online/arquivos/anexos/PNEU.pdf. Acesso em julho/2022.

GAETA, C. MASETTO, M. Metodologias Ativas e o Processo de Aprendizagem na Perspectiva da Inovação. PBL 2010 Congresso Internacional. São Paulo, Brasil, 8-12 de fevereiro de 2010.

MASETTO, Marcos Tarciso. Formação pedagógica dos docentes do ensino superior. Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Administração – ISSN 1984-5294 – Edição Especial - Vol. 1, n. 2, p.04-25, julho/2009.

NAE – National Academy of Engineering. Grand Challenges for Engineering Report. Disponível em http://www.engineeringchallenges.org. Acesso em julho/2022.

SANTOS, L., RODRIGUES, S.F.N, SUDBRACK, E.M. Estratégias didáticas no ensino superior: as metodologias ativas como potencializadoras da aprendizagem. CIDU – Congresso Ibero-americano de Docência Universitária, 2018. Anais... Disponível em https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre//anais/cidu/assets/edicoes/2018/arquivos/251.pdf. Acesso em julho/2022.

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais. Ensino Remoto Emergencial (ERE) nos Cursos de Graduação da UFMG. Disponível em https://www2.ufmg.br/prograd/prograd/Pro-Reitoria-de-Graduacao/Publicacoes/Ensino-Remoto-Emergencial. Acesso em julho/2022.

UNIDO - United Nations Industrial Development Organization. Competitive Industrial performance (CIP) Report 2018. Disponível em https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-05/CIP_Report_2019.pdf. Acesso em julho/2022.

Apêndice 2

Tabelas de Correspondência: Conteúdos- Disciplinas

Conteúdos Básicos

Conteúdo	Disciplinas
Administração e Economia	CAD103 - Administração T.G.A. INUX07 - Pesquisa Operacional DCC603 - Engenharia de Software
Algoritmos e Programação	DCC638 - Introdução à Lógica Computacional DCC203 - Programação e Desenvolvimento de Software I DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCXXX - Estruturas de Dados DCC206 - Algoritmos I DCC024 - Linguagens de Programação DCC639 - Álgebra Linear Computacional
Ciência dos Materiais	ELE032 - Teoria dos Materiais
Ciências do Ambiente	ESAxxx - Ciências do Ambiente
Eletricidade	ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I ELE065 - Análise de Circuitos Elétricos II ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I
Estatística	EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados
Expressão Gráfica	EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I ELE065 - Análise de Circuitos Elétricos II ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais ELT084 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips DCC603 - Engenharia de Software ELT089- Laboratório de Circuitos Eletrônicos I EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares ELExxx - Processamento Digital de Sinais

Fenômenos de Transporte	ENG157 - Fenômenos de Transporte
Física	FIS151 - Física Experimental Básica - Mecânica FIS069 - Fundamentos de Mecânica FIS069 - Fundamentos de Eletromagnetismo
Informática	DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados DCC603 - Engenharia de Software DCC605 - Sistemas Operacionais INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial INUX09 - Redes de Computadores DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional
Matemática	MAT001 - Cálculo Diferencial e Integral I MAT038 - Geometria Analítica e Álgebra Linear MAT042 - Cálculo de Várias Variáveis DCC216 - Matemática Discreta MAT015 - Equações Diferenciais A
Mecânica dos Sólidos	FIS065 - Fundamentos de Mecânica ELE032 - Teoria dos Materiais
Metodologia Científica e Tecnológica	INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
Química	QUI628 - Química Geral E

Conteúdos Específicos

Conteúdo	Disciplinas
Análise de funções contínuas	MAT001 - Cálculo Diferencial e Integral I MAT038 - Geometria Analítica e Álgebra Linear MAT042 - Cálculo de Várias Variáveis MAT015 - Equações Diferenciais A DCC639 - Álgebra Linear Computacional ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares ELExxx - Processamento Digital de Sinais INUX07 - Pesquisa Operacional
Estuturas discretas	DCC638 - Introdução à Lógica Computacional DCC216 - Matemática Discreta DCC206 - Algoritmos I DCC129 - Fundamentos da Teoria da Computação INUX07 - Pesquisa Operacional
Álgebra linear	MAT038 - Geometria Analítica e Álgebra Linear MAT015 - Equações Diferenciais A DCC639 - Álgebra Linear Computacional ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares ELExxx - Processamento Digital de Sinais
Probabilidade e estatística	EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados ELExxx - Processamento Digital de Sinais INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial
Circuitos e eletrônica	DCC638 - Introdução à Lógica Computacional ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados ELT084 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I
Algoritmos computacionais	DCC203 - Programação e Desenvolvimento de Software I DCC638 - Introdução à Lógica Computacional DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II DCC216 - Matemática Discreta DCCXXX - Estruturas de Dados DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos DCC206 - Algoritmos I DCC129 - Fundamentos da Teoria da Computação DCC024 - Linguagens de Programação

	DCC603 - Engenharia de Software
Arquitetura e organização de computadores	DCC129 - Fundamentos da Teoria da Computação DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II DCC605 - Sistemas Operacionais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX09 - Redes de Computadores
Projeto digital	ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software DCC603 - Engenharia de Software
Sistemas embarcados	INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips
Redes de computadores	DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX09 - Redes de Computadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software
Segurança da informação	DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional
Processamento de sinais	ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares ELExxx - Processamento Digital de Sinais
Projeto de software	DCC603 - Engenharia de Software INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software

Conteúdos Profissionais

Conteúdo	Disciplinas
Abordagem de engenharia para resolução de problemas	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Estruturas de Dados DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
Modelagem de fenômenos físicos e químicos	FIS151 - Física Experimental Básica - Mecânica FIS069 - Fundamentos de Mecânica FIS069 - Fundamentos de Eletromagnetismo ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I ELE065 - Análise de Circuitos Elétricos II ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I QUI628 - Química Geral E ELE032 - Teoria dos Materiais
Projeto e análise de sistemas de engenharia	ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I INUX07 - Pesquisa Operacional DCC603 - Engenharia de Software INUX09 - Redes de Computadores EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
Implantação de sistemas de engenharia	EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX07 - Pesquisa Operacional DCC603 - Engenharia de Software DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional INUX12 - Projeto Final de Curso I

	INUX13 - Projeto Final de Curso II
Comunicação técnica em engenharia	EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software DCC603 - Engenharia de Software ELT089- Laboratório de Circuitos Eletrônicos I EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
Gestão de equipes	DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Estruturas de Dados DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software
Ética e legislação	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação INUX15 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade
Inovação tecnológica	DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Estruturas de Dados DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II

Apêndice 3

Tabela de Correspondência: Perfil do Egresso- Disciplinas

Perfil do Egresso	Disciplinas
Sólida formação básica em matemática e em ciências.	MAT001 - Cálculo Diferencial e Integral I MAT038 - Geometria Analítica e Álgebra Linear MAT042 - Cálculo de Várias Variáveis MAT015 - Equações Diferenciais A DCC638 - Introdução à Lógica Computacional DCC216 - Matemática Discreta FIS151 - Física Experimental Básica - Mecânica FIS065 - Fundamentos de Mecânica FIS069 - Fundamentos de Eletromagnetismo ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I ELE065 - Análise de Circuitos Elétricos II ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I QUI628 - Química Geral E
Formação que desenvolva uma visão holística e humanista, sendo capaz de realizar avaliação crítica e reflexiva de aspectos humanos, sociais, econômicos, ambientais, culturais, globais, políticos e de segurança e saúde relacionados à atividade tecnológica, de forma criativa, cooperativa e ética.	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCXXX - Estruturas de Dados DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial ESAxxx - Ciências do Ambiente INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II INUX15- Estágio Supervisionado em Eng. Computação
Capacidade de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia.	DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCXXX - Estruturas de Dados DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II

Formação orientada para as inovações tecnológicas e para as necessidades do setor industrial e de serviços, estando apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação criativa, inovadora e empreendedora.	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação DCCxxx - Fundamentos da Interação Humano-Computador ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados ELExxx - Processamento Digital de Sinais ELT084 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX07 - Pesquisa Operacional DCC024 - Linguagens de Programação DCC605 - Sistemas Operacionais DCC603 - Engenharia de Software INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I INUX09 - Redes de Computadores EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software CAD103 - Administração T.G.A. DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade INUX13 - Projeto Final de Curso II INUX15 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação
Aptidão para adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática.	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCXXX - Estruturas de Dados DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
Disposição para atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCXXX - Estruturas de Dados DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados

	INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial ESAxxx - Ciências do Ambiente INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II INUX15- Estágio Supervisionado em Eng. Computação
Preparação para inserção no setor industrial e no setor de Tecnologia da Informação e Comunicação.	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação DCCxxx - Fundamentos da Interação Humano-Computador ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados ELExxx - Processamento Digital de Sinais ELT084 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX07 - Pesquisa Operacional DCC024 - Linguagens de Programação DCC605 - Sistemas Operacionais DCC603 - Engenharia de Software INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I INUX09 - Redes de Computadores EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software CAD103 - Administração T.G.A. DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade INUX13 - Projeto Final de Curso II INUX15 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação
Preparação para inserção em empresas de projeto e consultoria em engenharia, inclusive na posição de empreendedores.	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação DCCxxx - Fundamentos da Interação Humano-Computador ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos

	INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados ELExxx - Processamento Digital de Sinais ELT084 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX07 - Pesquisa Operacional DCC024 - Linguagens de Programação DCC605 - Sistemas Operacionais DCC603 - Engenharia de Software INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I INUX09 - Redes de Computadores EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software CAD103 - Administração T.G.A. DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade INUX13 - Projeto Final de Curso II INUX15 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação

Perfil do Egresso	**Disciplinas**
Planejar, especificar, projetar, implementar, testar, verificar e validar sistemas de computação (sistemas digitais), incluindo computadores, sistemas baseados em microprocessadores, sistemas de comunicações e sistemas de automação, seguindo teorias, princípios, métodos, técnicas e procedimentos da Computação e da Engenharia.	ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I INUX07 - Pesquisa Operacional DCC603 - Engenharia de Software INUX09 - Redes de Computadores EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
Compreender, implementar e gerenciar a segurança de sistemas de computação.	DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional

Gerenciar projetos e manter sistemas de computação.	CAD103 - Administração T.G.A. DCC603 - Engenharia de Software INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
Conhecer os direitos e propriedades intelectuais inerentes à produção e à utilização de sistemas de computação.	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
Desenvolver processadores específicos, sistemas integrados e sistemas embarcados, incluindo o desenvolvimento de hardware e software para esses sistemas.	DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II DCC605 - Sistemas Operacionais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados ELExxx - Processamento Digital de Sinais INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX09 - Redes de Computadores
Analisar e avaliar arquiteturas de computadores, incluindo plataformas paralelas e distribuídas, como também desenvolver e otimizar software para elas.	DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II DCC605 - Sistemas Operacionais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX09 - Redes de Computadores
Projetar e implementar software para sistemas de comunicação.	DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX09 - Redes de Computadores

	ELExxx - Processamento Digital de Sinais
Analisar, avaliar e selecionar plataformas de hardware e software adequados para o suporte de aplicações e sistemas embarcados de tempo real.	DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II DCC605 - Sistemas Operacionais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX09 - Redes de Computadores ELExxx - Processamento Digital de Sinais
Analisar, avaliar, selecionar e configurar plataformas de hardware para o desenvolvimento e implementação de aplicações de software e serviços.	DCCxxx - Fundamentos da Interação Humano-Computador DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCXXX - Estruturas de Dados DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II DCC605 - Sistemas Operacionais DCC024 - Linguagens de Programação INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX09 - Redes de Computadores DCC603 - Engenharia de Software DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional
Projetar, implantar, administrar e gerenciar redes de computadores.	DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software DCC605 - Sistemas Operacionais INUX09 - Redes de Computadores DCC603 - Engenharia de Software DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional
Realizar estudos de viabilidade técnico-econômica.	CAD103 - Administração T.G.A. DCC603 - Engenharia de Software INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips

	INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade

Apêndice 4

Tabelas de Correspondência: Competências- Disciplinas

	Competência Profissional Geral	**Disciplinas**
CP1	Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto;	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Estruturas de Dados DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
CP2	Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação;	FIS151 - Física Experimental Básica - Mecânica FIS069 - Fundamentos de Mecânica FIS069 - Fundamentos de Eletromagnetismo ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I ELE065 - Análise de Circuitos Elétricos II ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I QUI628 - Química Geral E ELE032 - Teoria dos Materiais

CP3	Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;	ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I INUX07 - Pesquisa Operacional DCC603 - Engenharia de Software INUX09 - Redes de Computadores EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
CP4	Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia;	EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX07 - Pesquisa Operacional DCC603 - Engenharia de Software DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II

CP5	Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;	EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software DCC603 - Engenharia de Software ELT089- Laboratório de Circuitos Eletrônicos I EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
CP6	Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares;	DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Estruturas de Dados DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software
CP7	Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão;	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação INUX15 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade

CP8	Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.	DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Estruturas de Dados DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II

	Tópico Básico	**Competência Básica**	**Disciplinas**
CB01	Administração e Economia	Analisar a viabilidade econômica de projetos de engenharia, gerenciar recursos e aplicar princípios de gestão de projetos para garantir o sucesso dos projetos.	DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Estruturas de Dados DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados DCC603 - Engenharia de Software INUX07 - Pesquisa Operacional INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II

			CAD109 - Administração T.G.A. INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade
CB02	Algoritmos e Programação	Desenvolver e utilizar ferramentas computacionais para resolver problemas de engenharia, automatizar tarefas e analisar dados.	DCC203 - Programação e Desenvolvimento de Software I DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Fundamentos da Interação Humano-Computador DCCxxx - Estruturas de Dados EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados DCC639 - Álgebra Linear Computacional DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados ELExxx - Processamento Digital de Sinais INUxxx - Pesquisa Operacional INUxxx - Fundamentos da Inteligência Artificial INUX09 - Redes de Computadores
CB03	Ciência dos Materiais	Selecionar e aplicar materiais adequados para diferentes aplicações em engenharia, considerando propriedades, custos e desempenho.	QUI628 - Química Geral E ELE032 - Teoria dos Materiais
CB04	Ciências do Ambiente	Avaliar os impactos ambientais de projetos de engenharia e propor soluções ambientalmente sustentáveis.	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips

			INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software ESAxxx - Ciências do Ambiente INUX14 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
CB05	Eletricidade	Compreender os princípios da eletricidade e aplicar conhecimentos elétricos em projetos de engenharia.	FIS069 - Fundamentos de Eletromagnetismo ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I ELE065 - Análise de Circuitos Elétricos II ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I
CB06	Estatística	Coletar, analisar e interpretar dados para embasar decisões em projetos de engenharia.	EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados
CB07	Expressão Gráfica	Comunicar ideias e informações de forma clara e concisa através de desenhos, gráficos e outros recursos visuais.	ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados ELE065 - Análise de Circuitos Elétricos II ELT124 - Sistemas Digitais ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados ELExxx - Processamento Digital de Sinais ELT084 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos

			DCC603 - Engenharia de Software EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados
CB08	Fenômenos de Transporte	Compreender e modelar os mecanismos de transporte de massa, energia e momentum em sistemas de engenharia.	ENG157 - Fenômenos de Transporte
CB09	Física	Aplicar os princípios da física para analisar e resolver problemas de engenharia.	FIS151 - Física Experimental Básica - Mecânica FIS065 - Fundamentos de Mecânica FIS069 - Fundamentos de Eletromagnetismo ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I
CB10	Informática	Utilizar ferramentas de informática para pesquisa, comunicação, gerenciamento de projetos e desenvolvimento de soluções em engenharia.	DCC203 - Programação e Desenvolvimento de Software I DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCXXX - Estruturas de Dados DCC639 - Álgebra Linear Computacional DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados INUX07 - Pesquisa Operacional DCC603 - Engenharia de Software INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial
CB11	Matemática	Modelar e resolver problemas de engenharia utilizando ferramentas matemáticas como cálculo, álgebra e geometria.	MAT001 - Cálculo Diferencial e Integral I MAT038 - Geometria Analítica e Álgebra Linear MAT042 - Cálculo de Várias Variáveis MAT015 - Equações Diferenciais A

CB12	Mecânica dos Sólidos	Analisar o comportamento de estruturas e componentes sob diferentes tipos de solicitações e determinar as condições de segurança e resistência.	FIS065 - Fundamentos de Mecânica ELE032 - Teoria dos Materiais
CB13	Metodologia Científica e Tecnológica	Aplicar o método científico para investigar problemas, formular hipóteses, realizar experimentos e interpretar resultados.	FIS151 - Física Experimental Básica - Mecânica ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I QUI628 - Química Geral E ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II
CB14	Química	Compreender os princípios da química e aplicar conhecimentos químicos em projetos de engenharia.	QUI628 - Química Geral E ELE032 - Teoria dos Materiais

	Área de conhecimento	**Competência Específica**	**Disciplinas**
CE01	Análise de funções contínuas	Modelar e analisar sistemas reais utilizando ferramentas matemáticas como equações diferenciais, otimização e cálculo numérico.	MAT001 - Cálculo Diferencial e Integral I MAT038 - Geometria Analítica e Álgebra Linear MAT042 - Cálculo de Várias Variáveis

			MAT015 - Equações Diferenciais A DCC639 - Álgebra Linear Computacional ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares ELExxx - Processamento Digital de Sinais INUX07 - Pesquisa Operacional
CE02	Estuturas discretas	Analisar e projetar algoritmos eficientes, modelar e analisar problemas de otimização e analisar redes de computadores utilizando ferramentas da matemática discreta, lógica computacional e teoria dos grafos.	DCC638 - Introdução à Lógica Computacional DCC216 - Matemática Discreta DCC206 - Algoritmos I DCC129 - Fundamentos da Teoria da Computação INUX07 - Pesquisa Operacional
CE03	Álgebra linear	Resolver problemas de processamento de sinais e imagens e simulação de sistemas utilizando técnicas de álgebra linear.	MAT038 - Geometria Analítica e Álgebra Linear MAT015 - Equações Diferenciais A DCC639 - Álgebra Linear Computacional ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares ELExxx - Processamento Digital de Sinais
CE04	Probabilidade e estatística	Analisar e interpretar dados, modelar sistemas incertos e avaliar a confiabilidade de sistemas computacionais utilizando ferramentas estatísticas e probabilísticas.	EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados ELExxx - Processamento Digital de Sinais INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial
CE05	Circuitos e eletrônica	Compreender o funcionamento de sistemas digitais, projetar e implementar circuitos digitais simples e interagir com interfaces de hardware e sensores.	DCC638 - Introdução à Lógica Computacional ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II

			EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados ELT084 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I
CE06	Algoritmos computacionais	Desenvolver algoritmos eficientes para resolver problemas computacionais, analisar a performance e a correção de algoritmos e otimizar o desempenho de algoritmos.	DCC203 - Programação e Desenvolvimento de Software I DCC638 - Introdução à Lógica Computacional DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II DCC216 - Matemática Discreta DCCXXX - Estruturas de Dados DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos DCC206 - Algoritmos I DCC129 - Fundamentos da Teoria da Computação DCC024 - Linguagens de Programação DCC603 - Engenharia de Software
CE07	Arquitetura e organização de computadores	Compreender o funcionamento de um computador, analisar o desempenho de diferentes componentes de um computador e desenvolver software eficiente que explore as características da arquitetura de um computador.	DCC129 - Fundamentos da Teoria da Computação DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II DCC605 - Sistemas Operacionais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados

			INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX09 - Redes de Computadores
CE08	Projeto digital	Especificar os requisitos de um sistema digital, implementar o sistema digital utilizando hardware e software e testar e validar sistemas digitais.	ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software DCC603 - Engenharia de Software
CE09	Sistemas embarcados	Desenvolver sistemas embarcados complexos que integrem hardware, software e firmware, programar microcontroladores e microprocessadores em diferentes linguagens de programação e configurar e utilizar periféricos de microcontroladores e microprocessadores.	INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips

CE10	Redes de computadores	Compreender o funcionamento de redes de computadores, configurar e administrar redes de computadores e desenvolver aplicações em rede que se comunicam através de redes de computadores.	DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX09 - Redes de Computadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software
CE11	Segurança da informação	Implementar medidas de segurança para proteger sistemas computacionais contra ataques, identificar e responder a incidentes de segurança e gerenciar a segurança da informação em uma organização.	DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional
CE12	Processamento de sinais	Fazer a aquisição, analisar e processar sinais de áudio, vídeo e outros tipos de sinais utilizando técnicas de processamento de sinais.	ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares ELExxx - Processamento Digital de Sinais
CE13	Projeto de software	Especificar, projetar, implementar, testar e manter software de acordo com requisitos específicos, utilizando metodologias de engenharia de software e princípios de design de software.	DCC603 - Engenharia de Software INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software

Apêndice 5

Tabelas de Correspondência: Competências – Avaliação

Competências Profissionais Gerais – Avaliação da Competência

	Competência Profissional Geral	Disciplinas	Avaliação da Competência
CP1	Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto;	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Estruturas de Dados DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II	A avaliação desta competência será realizada considerando a expectativa de que a competência tenha seu desenvolvimento iniciado no primeiro período e vá se consolidando ao longo de todo o curso. Assim: • No primeiro período (INUX01), não haverá avaliação específica da competência. • Do segundo ao sétimo períodos (DCCxxx, DCCxxx, DCCxxx, INUX04, INUX05, INUX06) a competência será avaliada pela "demonstração de funcionamento" do produto concebido, sendo cotejado com a demanda dos respectivos usuários, que terá sido levantada no projeto de extensão associado à disciplina. • Nos dois últimos períodos, a competência deverá ser demonstrada tanto na "monografia" quanto na "apresentação perante banca examinadora". Nesses itens de avaliação

			deverá ser possível realizar de maneira global a avaliação do estágio de consolidação da competência.
CP2	Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação;	FIS151 - Física Experimental Básica - Mecânica FIS069 - Fundamentos de Mecânica FIS069 - Fundamentos de Eletromagnetismo ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I ELE065 - Análise de Circuitos Elétricos II ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I QUI628 - Química Geral E ELE032 - Teoria dos Materiais	A avaliação desta competência ocorrerá essencialmente com a avaliação da aprendizagem dos tópicos, por meio de: • "provas", "trabalhos práticos" e "trabalhos teóricos", no caso de atividades teóricas; e • "provas práticas", "relatórios" e "demonstrações de funcionamento", no contexto de atividades de laboratório.
CP3	Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos;	ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I INUX07 - Pesquisa Operacional DCC603 - Engenharia de Software INUX09 - Redes de Computadores EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II	Esta competência será trabalhada em disciplinas nas quais se encontram previstas atividades de desenvolvimento de projetos, em alguns casos envolvendo apenas etapas iniciais desse desenvolvimento, em outros casos chegando à montagem e teste do protótipo. A avaliação da competência será então realizada por meio de: • "relatórios" • "demonstrações de funcionamento" (em simulações ou em protótipos físicos) • "monografia" • "apresentação perante banca examinadora"

CP4	Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia;	DCCxxx - Fundamentos da Interação Humano-Computador EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX07 - Pesquisa Operacional DCC603 - Engenharia de Software DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II	Esta competência se refere a atividades envolvendo projetos cujo desenvolvimento se aproxima da finalização de produtos, bem como a atividades que apresentam conteúdos teóricos cuja aplicação ocorre nas etapas de implantação de produtos ou processos. A avaliação da competência, no primeiro caso, será realizada por meio de: • "relatórios" • "demonstrações de funcionamento" (em simulações ou em protótipos físicos) No segundo caso, a avaliação será realizada por meio de: • "provas" • "trabalhos práticos" A competência deverá ser avaliada de maneira global no caso das disciplinas de Projeto Final de Curso. Nessas disciplinas, a competência será avaliada por meio de: • "monografia" • "apresentação perante banca examinadora"
CP5	Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;	EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados	Esta competência será progressivamente desenvolvida em diferentes disciplinas que envolvem diferentes tipos de expressão gráfica, escrita e oral. Dependendo do tipo de expressão e da especificidade de cada disciplina, a competência será avaliada por meio dos seguintes instrumentos:

		INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software DCC603 - Engenharia de Software ELT089- Laboratório de Circuitos Eletrônicos I EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II	• "trabalho prático", podendo envolver apresentação oral e entrega de relatório • "trabalho teórico", podendo envolver apresentação oral e entrega de relatório • "relatório" de atividades desenvolvidas em laboratório • "prova" • "monografia" • "apresentação perante banca examinadora"
CP6	Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares;	DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Estruturas de Dados DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software	Esta competência será desenvolvida nas atividades que envolvem desenvolvimento de projetos envolvendo grupos de estudantes. Estão listadas as disciplinas envolvendo atividades de extensão universitária, que são aquelas nas quais tais projetos em grupo necessariamente serão desenvolvidos, sendo que os projetos ainda terão normalmente alguma característica interdisciplinar. Tais projetos podem ser desenvolvidos também em outras disciplinas. A avaliação da competência será realizada por meio de: • "trabalho prático", podendo envolver apresentação oral e entrega de relatório • "trabalho teórico", podendo envolver apresentação oral e entrega de relatório • "relatório" de atividades desenvolvidas em laboratório

CP7	Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão;	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação INUX15 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade	Esta competência será avaliada por meio de: • "provas" • "trabalhos práticos", envolvendo estudos de casos • "trabalhos teóricos"
CP8	Aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.	DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Estruturas de Dados DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II	Esta competência, na verdade, será trabalhada na maioria das atividades acadêmicas curriculares previstas no currículo, sejam elas obrigatórias ou optativas. Encontram-se listadas apenas as disciplinas "extensionistas" e as disciplinas de Projeto Final de Curso, que necessariamente fazem o enquadramento dos projetos desenvolvidos em contextos reais específicos. A avaliação da competência, nesses casos, ocorrerá por meio de: • "provas" • "trabalhos teóricos" • "trabalhos práticos" • "demonstração de funcionamento" • "relatórios" • "monografia" • "apresentação perante banca examinadora"

Tabela de Correspondência:

Competências Básicas – Avaliação da Competência

	Tópico Básico	Competência Básica	Disciplinas	Avaliação da Competência
CB01	Administração e Economia	Analisar a viabilidade econômica de projetos de engenharia, gerenciar recursos e aplicar princípios de gestão de projetos para garantir o sucesso dos projetos.	DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Estruturas de Dados DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados DCC603 - Engenharia de Software INUX07 - Pesquisa Operacional INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II CAD109 - Administração T.G.A. INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade	Encontram-se listadas as disciplinas: • "extensionistas", nas quais deverão ser desenvolvidos projetos ancorados em demandas específicas da sociedade; • de "gestão", incluindo a "gestão de projetos de software" e a "alocação eficiente de recursos"; • de Projeto Final de Curso, nas quais serão desenvolvidos projetos completos; e • de Eng. de Computação e Sociedade, que discutirá aspectos específicos da interação do Eng. de Computação com entes sociais diversos. Esta competência será avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos" • "relatórios" • "estudos dirigidos" • "monografia"

				• "apresentação perante banca examinadora"
CB02	Algoritmos e Programação	Desenvolver e utilizar ferramentas computacionais para resolver problemas de engenharia, automatizar tarefas e analisar dados.	DCC203 - Programação e Desenvolvimento de Software I DCCxxx - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCxxx - Fundamentos da Interação Humano-Computador DCCxxx - Estruturas de Dados EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados DCC639 - Álgebra Linear Computacional DCCxxx - Introdução a Bancos de Dados ELExxx - Processamento Digital de Sinais INUxxx - Pesquisa Operacional INUxxx - Fundamentos da Inteligência Artificial INUX09 - Redes de Computadores	Esta competência será avaliada por meio de: • "provas" • "trabalhos práticos" • "relatórios", no caso das disciplinas extensionistas
CB03	Ciência dos Materiais	Selecionar e aplicar materiais adequados para diferentes aplicações em engenharia, considerando propriedades, custos e desempenho.	QUI628 - Química Geral E ELE032 - Teoria dos Materiais	Esta competência será avaliada por meio de: • "provas" • "trabalhos práticos" • "trabalhos teóricos" • "estudos dirigidos"

				• "relatórios", no caso da parte prática da disciplina de Química.
CB04	Ciências do Ambiente	Avaliar os impactos ambientais de projetos de engenharia e propor soluções ambientalmente sustentáveis.	INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software ESAxxx - Ciências do Ambiente INUX14 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II	Esta competência será inicialmente desenvolvida a partir da discussão realizada na disciplina de Introdução à Eng. de Computação. Espera-se que os aspectos ambientais sejam abordados nos projetos desenvolvidos nos "Laboratórios de Projetos". Nessas disciplinas, a competência será avaliada por meio de: • "trabalho teórico" • "estudo dirigido" • "relatórios" A disciplina de "Ciências do Ambiente", localizada no 7º período, irá acrescentar uma formalização de conceitos referentes ao tema, que deverá ser empregada nas discussões realizadas no Estágio Supervisionado e no Projeto Final de Curso. Nessa disciplina, a avaliação será realizada por meio de: • "prova" • "trabalho teórico" • outras atividades avaliativas características do ensino a distância, no caso da disciplina de Ciências do Ambiente No Estágio Supervisionado, a avaliação ocorrerá por meio de:

				• "participação" nas discussões envolvendo estudos de casos No Projeto Final de Curso, a avaliação ocorrerá por meio de: • "relatórios parciais" • "monografia" • "apresentação perante banca examinadora"
CB05	Eletricidade	Compreender os princípios da eletricidade e aplicar conhecimentos elétricos em projetos de engenharia.	FIS069 - Fundamentos de Eletromagnetismo ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I ELE065 - Análise de Circuitos Elétricos II ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I	A avaliação desta competência ocorrerá essencialmente com a avaliação da aprendizagem dos tópicos, por meio de: • "provas", "trabalhos práticos" e "trabalhos teóricos", no caso de atividades teóricas; e • "provas práticas", "relatórios" e "demonstrações de funcionamento", no contexto de atividades de laboratório. Deve ficar claro que a "aplicação dos conhecimentos a projetos de engenharia" não ocorrerá nas disciplinas aqui relacionadas, mas sim em todas as disciplinas que preveem a execução de projetos envolvendo o projeto e/ou utilização de peças de hardware – o que significa aproximadamente 1/3 das disciplinas a partir do 4º período do curso.
CB06	Estatística	Coletar, analisar e interpretar dados para embasar decisões em projetos de engenharia.	EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados	A avaliação desta competência ocorrerá essencialmente com a avaliação da

				aprendizagem dos tópicos da disciplina, por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos"
CB07	Expressão Gráfica	Comunicar ideias e informações de forma clara e concisa através de desenhos, gráficos e outros recursos visuais.	ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados ELE065 - Análise de Circuitos Elétricos II ELT124 - Sistemas Digitais ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados ELExxx - Processamento Digital de Sinais ELT084 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos DCC603 - Engenharia de Software	Encontram-se listadas as disciplinas que apresentam os diferentes tipos de representações gráficas utilizadas em Eng. de Computação. A avaliação da competência será feita por meio de: • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos" • "relatórios" • "provas"

			EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados	
CB08	Fenômenos de Transporte	Compreender e modelar os mecanismos de transporte de massa, energia e momentum em sistemas de engenharia.	ENG157 - Fenômenos de Transporte	A avaliação desta competência será realizada por meio de: • "trabalhos teóricos" • "trabalhos práticos" • "exercícios práticos" • "estudos dirigidos" • "provas"
CB09	Física	Aplicar os princípios da física para analisar e resolver problemas de engenharia.	FIS151 - Física Experimental Básica - Mecânica FIS065 - Fundamentos de Mecânica FIS069 - Fundamentos de Eletromagnetismo ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I	A avaliação desta competência será realizada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos" • "relatórios"
CB10	Informática	Utilizar ferramentas de informática para pesquisa, comunicação, gerenciamento de projetos e desenvolvimento de soluções em engenharia.	DCC203 - Programação e Desenvolvimento de Software I DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCXXX - Estruturas de Dados DCC639 - Álgebra Linear Computacional	A avaliação desta competência será realizada por meio de: • "trabalhos práticos" • "exercícios práticos"

			DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados INUX07 - Pesquisa Operacional DCC603 - Engenharia de Software INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial	
CB11	Matemática	Modelar e resolver problemas de engenharia utilizando ferramentas matemáticas como cálculo, álgebra e geometria.	MAT001 - Cálculo Diferencial e Integral I MAT038 - Geometria Analítica e Álgebra Linear MAT042 - Cálculo de Várias Variáveis MAT015 - Equações Diferenciais A	A avaliação desta competência será realizada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos"
CB12	Mecânica dos Sólidos	Analisar o comportamento de estruturas e componentes sob diferentes tipos de solicitações e determinar as condições de segurança e resistência.	FIS065 - Fundamentos de Mecânica ELE032 - Teoria dos Materiais	A avaliação desta competência será realizada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "estudos dirigidos" • "trabalhos práticos"
CB13	Metodologia Científica e Tecnológica	Aplicar o método científico para investigar problemas, formular hipóteses, realizar experimentos e interpretar resultados.	FIS151 - Física Experimental Básica - Mecânica ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I QUI628 - Química Geral E ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais	Esta competência será gradualmente desenvolvida ao longo do curso, inicialmente a partir de contextos específicos restritos. A partir do 5º período, quando se iniciam os Laboratórios de Projetos, a discussão torna-se mais formal, envolvendo as metodologias gerais para validação experimental e interpretação de

			INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II	resultados. As disciplinas de Projeto Final de Curso preveem a apresentação formal do tema da "metodologia científica e tecnológica", que deverá subsidiar a elaboração da pesquisa para a monografia. Assim, esta competência será avaliada por meio de: • "relatórios" de atividades práticas • "trabalhos práticos" • "demonstração de funcionamento" • "monografia" • "apresentação perante banca examinadora"
CB14	Química	Compreender os princípios da química e aplicar conhecimentos químicos em projetos de engenharia.	QUI628 - Química Geral E ELE032 - Teoria dos Materiais	A avaliação desta competência será realizada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos" • "trabalhos teóricos" • "relatórios" de atividades práticas

Tabela de Correspondência:

Competências Específicas – Avaliação da Competência

	Área de conhecimento	Competência Específica	Disciplinas	Avaliação da Competência
CE01	Análise de funções contínuas	Modelar e analisar sistemas reais utilizando ferramentas matemáticas como equações diferenciais, otimização e cálculo numérico.	MAT001 - Cálculo Diferencial e Integral I MAT038 - Geometria Analítica e Álgebra Linear MAT042 - Cálculo de Várias Variáveis MAT015 - Equações Diferenciais A DCC639 - Álgebra Linear Computacional ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares ELExxx - Processamento Digital de Sinais INUX07 - Pesquisa Operacional	Esta competência envolve essenciamente a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, devendo ser avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos"
CE02	Estuturas discretas	Analisar e projetar algoritmos eficientes, modelar e analisar problemas de otimização e analisar redes de computadores utilizando ferramentas da matemática discreta, lógica	DCC638 - Introdução à Lógica Computacional DCC216 - Matemática Discreta DCC206 - Algoritmos I DCC129 - Fundamentos da Teoria da Computação	Esta competência envolve essenciamente a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, devendo ser avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos"

		computacional e teoria dos grafos.	INUX07 - Pesquisa Operacional	• "trabalhos práticos"
CE03	Álgebra linear	Resolver problemas de processamento de sinais e imagens e simulação de sistemas utilizando técnicas de álgebra linear.	MAT038 - Geometria Analítica e Álgebra Linear MAT015 - Equações Diferenciais A DCC639 - Álgebra Linear Computacional ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares ELExxx - Processamento Digital de Sinais	Esta competência envolve essenciamente a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, devendo ser avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos"
CE04	Probabilidade e estatística	Analisar e interpretar dados, modelar sistemas incertos e avaliar a confiabilidade de sistemas computacionais utilizando ferramentas estatísticas e probabilísticas.	EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados ELExxx - Processamento Digital de Sinais INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial	Esta competência envolve essenciamente a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, devendo ser avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos"
CE05	Circuitos e eletrônica	Compreender o funcionamento de sistemas digitais, projetar e implementar circuitos digitais simples e interagir com interfaces de hardware e sensores.	DCC638 - Introdução à Lógica Computacional ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I	Esta competência envolve: (i) a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, e (ii) o desenvolvimento de projetos. A parte (i) será avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos"

			INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados ELT084 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I	A parte (ii) será avaliada por meio de: • "demonstração de funcionamento" • "relatórios"
CE06	Algoritmos computacionais	Desenvolver algoritmos eficientes para resolver problemas computacionais, analisar a performance e a correção de algoritmos e otimizar o desempenho de algoritmos.	DCC203 - Programação e Desenvolvimento de Software I DCC638 - Introdução à Lógica Computacional DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II DCC216 - Matemática Discreta DCCXXX - Estruturas de Dados DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos DCC206 - Algoritmos I DCC129 - Fundamentos da Teoria da Computação	Esta competência envolve essenciamente a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, devendo ser avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos"

			DCC024 - Linguagens de Programação DCC603 - Engenharia de Software	
CE07	Arquitetura e organização de computadores	Compreender o funcionamento de um computador, analisar o desempenho de diferentes componentes de um computador e desenvolver software eficiente que explore as características da arquitetura de um computador.	DCC129 - Fundamentos da Teoria da Computação DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II DCC605 - Sistemas Operacionais EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX09 - Redes de Computadores	Esta competência envolve: (i) a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, e (ii) o desenvolvimento de projetos. A parte (i) será avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos" A parte (ii) será avaliada por meio de: • "demonstração de funcionamento" • "relatórios"
CE08	Projeto digital	Especificar os requisitos de um sistema digital, implementar o sistema digital utilizando	ELT124 - Sistemas Digitais ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais	Esta competência envolve: (i) a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, e

		hardware e software e testar e validar sistemas digitais.	INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software DCC603 - Engenharia de Software	(ii) o desenvolvimento de projetos. A parte (i) será avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos" A parte (ii) será avaliada por meio de: • "demonstração de funcionamento" • "relatórios"
CE09	Sistemas embarcados	Desenvolver sistemas embarcados complexos que integrem hardware, software e firmware, programar microcontroladores e microprocessadores em diferentes linguagens de programação e configurar e utilizar periféricos de	INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores	Esta competência envolve: (i) a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, e (ii) o desenvolvimento de projetos. A parte (i) será avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos" A parte (ii) será avaliada por meio de: • "demonstração de funcionamento"

		microcontroladores e microprocessadores.	INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips	• "relatórios"
CE10	Redes de computadores	Compreender o funcionamento de redes de computadores, configurar e administrar redes de computadores e desenvolver aplicações em rede que se comunicam através de redes de computadores.	DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX09 - Redes de Computadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software	Esta competência envolve: (i) a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, e (ii) o desenvolvimento de projetos. A parte (i) será avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos" A parte (ii) será avaliada por meio de: • "demonstração de funcionamento" • "relatórios"
CE11	Segurança da informação	Implementar medidas de segurança para proteger sistemas computacionais contra ataques, identificar e responder a incidentes de segurança e gerenciar a segurança da informação em uma organização.	DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional	Esta competência envolve essenciamente a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, devendo ser avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos"
CE12	Processamento de sinais	Fazer a aquisição, analisar e processar sinais de áudio, vídeo e outros tipos de sinais utilizando	ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares ELExxx - Processamento Digital de Sinais	Esta competência envolve essenciamente a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, devendo ser avaliada por meio de:

		técnicas de processamento de sinais.		• "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos"
CE13	Projeto de software	Especificar, projetar, implementar, testar e manter software de acordo com requisitos específicos, utilizando metodologias de engenharia de software e princípios de design de software.	DCC603 - Engenharia de Software INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software	Esta competência envolve: (i) a aquisição de conhecimentos técnico-científicos, e (ii) o desenvolvimento de projetos. A parte (i) será avaliada por meio de: • "provas" • "exercícios práticos" • "trabalhos práticos" A parte (ii) será avaliada por meio de: • "demonstração de funcionamento" • "relatórios"

Apêndice 5

Tabelas de Correspondência: Disciplinas – Avaliação

Tabelas de Correspondência entre Disciplinas Obrigatórias e Formas de Avaliação da Aprendizagem

	Tabelas								
Disciplina	**Teórica / Períodos Iniciais**	**Teórica / Períodos intermediários ou finais**	**Prática / Períodos iniciais**	**Teórica Integradora**	**Prática Integradora**	**Integradora Final**	**Carga Horária a Distância**	**Extensionista**	**Temas Transversais**
MAT001 - Cálculo Diferencial e Integral I	X								
MAT038 - Geometria Analítica e Álgebra Linear	X								
DCC203 - Programação e Desenvolvimento de Software I	X								
INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação				X					X
DCC638 - Introdução à Lógica Computacional	X								

	Tabelas								
Disciplina	**Teórica / Períodos Iniciais**	**Teórica / Períodos intermediários ou finais**	**Prática / Períodos iniciais**	**Teórica Integradora**	**Prática Integradora**	**Integradora Final**	**Carga Horária a Distância**	**Extensionista**	**Temas Transversais**
FIS151 - Física Experimental Básica - Mecânica			X						
MAT042 - Cálculo de Várias Variáveis	X								
DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II	X							X	
FIS065 - Fundamentos de Mecânica	X								
FIS069 - Fundamentos de Eletromagnetismo	X								
ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I	X								
DCC216 - Matemática Discreta	X								
DCCxxx - Fundamentos da Interação Humano-Computador	X								
MAT015 - Equações Diferenciais A	X								

	Tabelas								
Disciplina	**Teórica / Períodos Iniciais**	**Teórica / Períodos intermediários ou finais**	**Prática / Períodos iniciais**	**Teórica Integradora**	**Prática Integradora**	**Integradora Final**	**Carga Horária a Distância**	**Extensionista**	**Temas Transversais**
DCCXXX - Estruturas de Dados	X							X	
EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados	X								
ELE065 - Análise de Circuitos Elétricos II	X								
ELE028 - Laboratório de Circuitos Elétricos I			X						
ELT124 - Sistemas Digitais	X								
DCC639 - Álgebra Linear Computacional	X								
QUI628 - Química Geral E	X		X						
ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares	X								
ELT029 - Laboratório de Sistemas Digitais			X						
DCC641 - Fundamentos dos		X							

	Tabelas								
Disciplina	**Teórica / Períodos Iniciais**	**Teórica / Períodos intermediários ou finais**	**Prática / Períodos iniciais**	**Teórica Integradora**	**Prática Integradora**	**Integradora Final**	**Carga Horária a Distância**	**Extensionista**	**Temas Transversais**
Sistemas Paralelos e Distribuídos									
INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I		X							
DCC206 - Algoritmos I		X							
DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados		X						X	
DCC129 - Fundamentos da Teoria da Computação		X							
INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II		X							
EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados		X							
ELExxx - Processamento Digital de Sinais		X							
ELT084 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos		X							

	Tabelas								
Disciplina	**Teórica / Períodos Iniciais**	**Teórica / Períodos intermediários ou finais**	**Prática / Períodos iniciais**	**Teórica Integradora**	**Prática Integradora**	**Integradora Final**	**Carga Horária a Distância**	**Extensionista**	**Temas Transversais**
INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores					X				
INUX07 - Pesquisa Operacional		X							
DCC024 - Linguagens de Programação		X							
DCC605 - Sistemas Operacionais		X							
DCC603 - Engenharia de Software		X							
INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips					X				
INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial		X							
ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I			X						

	Tabelas								
Disciplina	**Teórica / Períodos Iniciais**	**Teórica / Períodos intermediários ou finais**	**Prática / Períodos iniciais**	**Teórica Integradora**	**Prática Integradora**	**Integradora Final**	**Carga Horária a Distância**	**Extensionista**	**Temas Transversais**
INUX09 - Redes de Computadores		X							
EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados		X							
INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software					X				
ENG157 - Fenômenos de Transporte		X							
ESAxxx - Ciências do Ambiente		X					X		
CAD103 - Administração T.G.A.		X					X		
ELE032 - Teoria dos Materiais		X							
DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional		X							
INUX12 - Projeto Final de Curso I						X			X
INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade				X					X

	Tabelas								
Disciplina	**Teórica / Períodos Iniciais**	**Teórica / Períodos intermediários ou finais**	**Prática / Períodos iniciais**	**Teórica Integradora**	**Prática Integradora**	**Integradora Final**	**Carga Horária a Distância**	**Extensionista**	**Temas Transversais**
INUX13 - Projeto Final de Curso II						X			X
INUX15 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação						X			X

Tabelas de Correspondência entre Disciplinas Obrigatórias e Formas de Avaliação da Aprendizagem

Disciplinas de natureza teórica – períodos iniciais	Avaliação dos aspectos técnico-científicos
MAT001 - Cálculo Diferencial e Integral I MAT038 - Geometria Analítica e Álgebra Linear DCC203 - Programação e Desenvolvimento de Software I DCC638 - Introdução à Lógica Computacional MAT042 - Cálculo de Várias Variáveis DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II FIS065 - Fundamentos de Mecânica FIS069 - Fundamentos de Eletromagnetismo ELE064 - Análise de Circuitos Elétricos I DCC216 - Matemática Discreta DCCxxx - Fundamentos da Interação Humano-Computador MAT015 - Equações Diferenciais A DCCXXX - Estruturas de Dados EST773 - Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados ELE065 - Análise de Circuitos Elétricos II ELT124 - Sistemas Digitais DCC639 - Álgebra Linear Computacional QUI628 - Química Geral E ELT088 - Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares DCC641 - Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos INUX02 - Arquitetura e Organização de Computadores I DCC206 - Algoritmos I DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados	• Provas • Exercícios práticos • Estudos dirigidos • Trabalhos práticos

Disciplinas de natureza teórica - períodos intermediários e finais	Avaliação dos aspectos técnico-científicos
DCC129 - Fundamentos da Teoria da Computação INUX03 - Arquitetura e Organização de Computadores II EEExxx - Projeto de Sistemas Embarcados ELExxx - Processamento Digital de Sinais ELT084 - Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos INUX07 - Pesquisa Operacional DCC024 - Linguagens de Programação DCC605 - Sistemas Operacionais DCC603 - Engenharia de Software	• Provas • Trabalhos teóricos • Trabalhos práticos • Exercícios práticos • Estudos dirigidos • Estudos de casos

INUX08 - Fundamentos da Inteligência Artificial INUX09 - Redes de Computadores EEExxx - Concepção de Circuitos Integrados ENG157 - Fenômenos de Transporte ESAxxx - Ciências do Ambiente CAD103 - Administração T.G.A. ELE032 - Teoria dos Materiais DCCxxx - Introdução à Segurança Computacional INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade INUX13 - Projeto Final de Curso II INUX15 - Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação	

Disciplinas de natureza prática – períodos iniciais	**Avaliação dos aspectos técnico-científicos**
FIS151 – Física Experimental Básica – Mecânica ELE028 – Laboratório de Circuitos Elétricos I QUI628 – Química Geral E ELT029 – Laboratório de Sistemas Digitais ELT089 - Laboratório de Circuitos Eletrônicos I	• Provas • Relatórios • Demonstrações de funcionamento • Desenvolvimento de portfólios

Disciplinas teóricas integradoras	**Avaliação dos aspectos técnico-científicos**
INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade	• Exercícios práticos • Trabalhos práticos • Participação em discussões

Disciplinas práticas integradoras	**Avaliação dos aspectos técnico-científicos**
INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software	• Desenvolvimento de projetos • Demonstrações de funcionamento • Relatórios

Disciplinas integradoras finais	**Avaliação dos aspectos técnico-científicos**
INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II INUX14 - Estágio Supervisionado em Eng. de Computação	• Relatórios parciais e final • Demonstrações de funcionamento • Monografia

	• Apresentação perante banca examinadora

Disciplinas com carga horária a distância	**Avaliação**
ESAxxx - Ciências do Ambiente CAD103 - Administração T.G.A.	• Provas • Trabalhos teóricos • Trabalhos práticos • Exercícios práticos • Estudos dirigidos • Estudos de caso • Participação em fóruns de discussão • Participação na elaboração de *wikis* (textos com edição colaborativa a partir de *web browsers*) e glossários (descrição de termos técnicos de forma colaborativa) • Autoavaliação ou *quiz* após videoaulas ou leituras • Cumprimento de tarefas em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)

Disciplinas extensionistas	**Avaliação dos aspectos de formação em extensão**
DCCXXX - Programação e Desenvolvimento de Software II DCCXXX - Estruturas de Dados DCCXXX - Introdução a Bancos de Dados INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software	• Participação em discussões • Relatórios • Demonstração de funcionamento

Disciplinas prevendo discussão sobre temas transversais: ética, sociedade, ambiente	**Avaliação da aprendizagem dos temas transversais**
INUX01 - Introdução à Engenharia de Computação INUX14 - Engenharia de Computação e Sociedade INUX04 - Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores INUX05 - Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips	• Participação em discussões • Trabalhos teóricos • Monografia

INUX06 - Laboratório de Projetos III - Software INUX12 - Projeto Final de Curso I INUX13 - Projeto Final de Curso II INUX14 - Estágio Supervisionado em Eng. de Computação	

Apêndice 7

Ementas e Bibliografia

	Código	Disciplina
1	MAT001	Cálculo Diferencial e Integral I
2	MAT038	Geometria Analítica e Álgebra Linear
3	DCC203	Programação e Desenvolvimento de Software I
4	INUX01	Introdução à Engenharia de Computação
5	DCC638	Introdução à Lógica Computacional
6	FIS151	Física Experimental Básica - Mecânica
7	MAT042	Cálculo de Várias Variáveis
8	DCCXXX	Programação e Desenvolvimento de Software II
9	FIS065	Fundamentos de Mecânica
10	FIS069	Fundamentos de Eletromagnetismo
11	ELE064	Análise de Circuitos Elétricos I
12	DCC216	Matemática Discreta
13	DCCxxx	Fundamentos da Interação Humano-Computador
14	MAT015	Equações Diferenciais A
15	DCCXXX	Estruturas de Dados
16	EST773	Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados
17	ELE065	Análise de Circuitos Elétricos II
18	ELE028	Laboratório de Circuitos Elétricos I
19	ELT124	Sistemas Digitais
20	DCC639	Álgebra Linear Computacional
21	QUI628	Química Geral E
22	ELT088	Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares
23	ELT029	Laboratório de Sistemas Digitais
24	DCC641	Fundamentos dos Sistemas Paralelos e Distribuídos
25	INUX02	Arquitetura e Organização de Computadores I
26	DCC206	Algoritmos I

27	DCCXXX	Introdução a Bancos de Dados
28	DCC129	Fundamentos da Teoria da Computação
29	INUX03	Arquitetura e Organização de Computadores II
30	EEExxx	Projeto de Sistemas Embarcados
31	ELExxx	Processamento Digital de Sinais
32	ELT084	Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos
33	INUX04	Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores
34	INUX07	Pesquisa Operacional
35	DCC024	Linguagens de Programação
36	DCC605	Sistemas Operacionais
37	DCC603	Engenharia de Software
38	INUX05	Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips
39	INUX08	Fundamentos da Inteligência Artificial
40	ELT089	Laboratório de Circuitos Eletrônicos I
41	INUX09	Redes de Computadores
42	EEExxx	Concepção de Circuitos Integrados
43	INUX06	Laboratório de Projetos III - Software
44	ENG157	Fenômenos de Transporte
45	ESAxxx	Ciências do Ambiente
46	CAD103	Administração T.G.A.
47	ELE032	Teoria dos Materiais
48	DCCxxx	Introdução à Segurança Computacional
49	INUX12	Projeto Final de Curso I
50	INUX14	Engenharia de Computação e Sociedade
51	INUX13	Projeto Final de Curso II
52	INUX15	Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação

1	**Disciplina:** Cálculo Diferencial e Integral 1 **Course:** Calculus 1 **Código:** MAT001 **Ementa:** Funções de R em R. Derivadas. Integrais. Aplicações. **Syllabus:** Functions from R to R. Derivatives. Integrals. Applications. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] SIMMONS, G.F. – Cálculo com Geometria Analítica, volume 1 – Ed. McGraw-Hill, 1987. São Paulo. [2] LEITHOLD, L. – Cálculo com Geometria Analítica – Ed. Harbra. São Paulo. [3] ÁVILA, G.S.S. – Cálculo I – Livros Técnicos e Científicos S/A e Ed. Universidade de Brasília. [4] APOSTOL, T.M. - Cálculo, volume 1, Ed. Reverté Ltda. [5] LEWIS, K. – Cálculo e Álgebra Linear, volumes 1 e 2 – Prentice Hall do Brasil. [6] SWOKOWSKI, E.W. - Cálculo com Geometria Analítica, volume 1 – Ed. McGraw-Hill. São Paulo.
2	**Disciplina:** Geometria Analítica e Álgebra Linear **Course:** Analytic Geometry and Linear Algebra **Código:** MAT038 **Ementa:** Álgebra vetorial. Retas e planos. Matrizes, sistemas lineares e determinantes. Espaço vetorial Rn. Autovalores e autovetores de matrizes. Diagonalização de matrizes simétricas. **Syllabus:** Vector algebra. Lines and planes. Matrices, linear systems, and determinants. Vector space Rn. Eigenvalues and eigenvectors of matrices. Diagonalization of symmetric matrices. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] KOLMAN, B. – Álgebra Linear - Ed. Guanabara, 1987. [2] NATHAN, M.S. – Vetores e Matrizes - Livros Técnicos e Científicos S/A, 1988. [3] LIPSCHUTZ, S. - Álgebra Linear - Ed. McGraw-Hill, 1971. [4] BOLDRINI, J.L., COSTA, S.I.R., RIBEIRO, V.L.F.F. e WETZLER, H.G. - Álgebra Linear - Ed. Harbra, 1980. [5] ANTON, H. Álgebra Linear - Ed. Campus, 3ª. Edição
3	**Disciplina:** Programação e Desenvolvimento de Software I **Course:** Programming and Software Development I **Código:** DCC203 **Ementa:** Introdução ao funcioCoursento de um computador e ao desenvolvimento de programas. Desenvolvimento de programas em uma linguagem de alto nível. Tipos de dados simples, apontadores, variáveis compostas homogêneas e heterogêneas. Entrada e saída. Estruturas de controle e repetição. Funções e ferramentas de modularização. **Syllabus:** Introduction to computer operation and program development. Development of programs in a high-level language. Simple data types, pointers, homogeneous and heterogeneous composite variables. Input and output. Control and repetition structures. Functions and modularization tools. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] André Backes, Linguagem C – completa e descomplicada, 2013 – Editora Campus. ISBN-10: 8535268553 [2] Jaime E. dos Santos, Aprendendo a Programar Programando na Linguagem C. [3] W. Celes, R. Cerqueira, J. L. Rangel, Introdução a Estruturas de Dados, 2004. [4] Fábio Mokarzel & Nei Soma, Introdução à Ciência da Computação.
4	**Disciplina:** Introdução à Engenharia de Computação **Course:** Introduction to Computer Engineering

	Código: INUX01 **Ementa:** Apresentação do curso de Engenharia de Computação: métodos e técnicas fundamentais, áreas de formação e de atuação. Planejamento individual e programação do perfil profissional. Normas Gerais da Graduação. Estrutura organizacional da Universidade. O curso de graduação e a profissão de Engenheiro de Computação. Efeitos sociais e ambientais da Engenharia de Computação. Questões étnico-raciais e de direitos humanos no exercício da profissão. Os desafios da inclusão e dos direitos humanos a condições de trabalho melhores e mais seguras e as possibilidades de contribuição da profissão para este fim. Legislação e Representação Profissional. **Syllabus:** Presentation of the Computer Engineering course: fundamental methods and techniques, areas of training and activity. Individual planning and programming of the professional profile. General Undergraduate Regulations. University organizational structure. The undergraduate course and the profession of Computer Engineer. Social and environmental impacts of Computer Engineering. Ethnic-racial issues and human rights in the exercise of the profession. The challenges of inclusion and human rights for better and safer working conditions and the possibilities of professional contribution to this end. Legislation and Professional Representation. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] Computing Curricula 2016: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering. Joint Task Group on Computer Engineering Curricula – Association for Computing Machinery (ACM) & Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), 2016. [2] F. L. Stepke e J. G. F. Drumond. Ética em Engenharia e Tecnologia. Brasília : CONFEA, 2011. 153 p. [3] Mark Coeckelbergh. Ética na inteligência artificial. São Paulo : Ubu; Rio de Janeiro : PUC-RIO, 2023. 189 p. ISBN: 9788571261242
5	**Disciplina:** Introdução à Lógica Computacional **Course:** Introduction to Computational Logic **Código:** DCC638 **Ementa:** Revisão de teoria de conjuntos e funções. Fundamentos das lógicas proposicional e de predicados. Fundamentos de álgebra Booleana e circuitos digitais combinatórios. Métodos de demonstração. Indução e recursão. **Syllabus:** Review of set theory and functions. Fundamentals of propositional and predicate logic. Fundamentals of Boolean algebra and combinational digital circuits. Demonstration methods. Induction and recursion. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] KOLMAN, B. – Álgebra Linear - Ed. Guanabara, 1987. [2] NATHAN, M.S. – Vetores e Matrizes - Livros Técnicos e Científicos S/A, 1988. [3] LIPSCHUTZ, S. - Álgebra Linear - Ed. McGraw-Hill, 1971. [4] BOLDRINI, J.L., COSTA, S.I.R., RIBEIRO, V.L.F.F. e WETZLER, H.G. - Álgebra Linear - Ed. Harbra, 1980. [5] ANTON, H. Álgebra Linear - Ed. Campus, 3ª. Edição
6	**Disciplina:** Física Experimental Básica - Mecânica **Course:** Basic Experimental Physics - Mechanics **Código:** FIS151 **Ementa:** Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de mecânica (Física). Utilização de aparelhos de medida. Apresentação de resultados. **Syllabus:** Collection, processing, and analysis of data from mechanics experiments. Use of measuring equipment. Results presentation. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:**

	[1] Alaor Chaves. Física Básica: Mecânica. Rio de Janeiro : LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2007. xi, 308 p. : ill. ; 28 cm. ISBN : 9788521615491 (broch.) [2] Robert Resnick, David Halliday, Kenneth S. Krane. Física. Rio de Janeiro : LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2003-2004. [3] Marion A. Brisk. 1001 ideas for science projects. New York: Macmillan, c1999. vi, 250 p. : il. ISBN: 0028625137
7	**Disciplina:** Cálculo de Várias Variáveis **Course:** Multivariable Calculus **Código:** MAT042 **Ementa:** Série e fórmula de Taylor (Série e convergências, Teste de razão, Séries e polinômio de Taylor). Funções de várias variáveis (Funções de Rn em R, Curvas e superfície de nível, Limite e continuidade, Derivadas parciais, Diferencial e plano tangente, Regra de cadeia, Máximos e mínimos, Problemas de máximos e mínimos). Integração de função de duas ou mais variáveis (Definições, Cálculo por meio de integrais repetidas, Propriedades das integrais duplas e triplas, Mudança de variáveis na integração: coordenadas polares, cilíndricas e esféricas, Aplicações das integrais duplas e triplas). **Syllabus:** Taylor series and formula (Series and convergences, Ratio test, Series and Taylor polynomial). Functions of several variables (Functions from Rn to R, Level curves and surfaces, Limit and continuity, Partial derivatives, Differential and tangent plane, Chain rule, Maximums and minimums, Maximum and minimum problems). Integration of functions of two or more variables (Definitions, Calculation through repeated integrals, Properties of double and triple integrals, Change of variables in integration: polar, cylindrical, and spherical coordinates, Applications of double and triple integrals). **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] PENNEY,E. D., EDWARDS, JR.C.H. - Cálculo com Geometria Analítica - Ed. Prentice-Hall do Brasil - Volumes 2 e 3. [2] SIMMONS, G. F. - Cálculo com Geometria Analítica - McGraw-Hill, SP, volume 02 [3] LEITHOLD, L. - Cálculo com Geometria Analítica - Harbra, SP, volume 02 [4] GUIDORIZZI, H - Um Curso de Cálculo, LTC - Volume 02 [5] BOULOS, P. / OLIVEIRA, I. C. - Geometria Analítica (um tratamento vetorial) - McGraw-Hill - SP. [6] ÁVILA, G. S. S. - Cálculo, Volume 02 - LTC [7] APOSTOL, T. M. - Cálculo. Ed. Reverté Ltda. Volume 1 e 2 [8] SWOKOWSKI, E. W. - Cálculo com Geometria Analítica - Ed. McGraw-Hill Ltda. - SP - Volume 2.
8	**Disciplina:** Programação e Desenvolvimento de Software II **Course:** Programming and Software Development II **Código:** DCC204 **Ementa:** Programação estruturada e linguagem de programação modular. Metodologias de desenvolvimento de software. Compreensão, corretude e depuração de programas. Resolução de problemas de forma modular e eficiente. Atividade extensionista. **Syllabus:** Structured programming and modular programming language. Software development methodologies. Understanding, correctness, and debugging of programs. Problem-solving in a modular and efficient manner. Extension activities. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: sim **Bibliografia:** [1] Martin Fowler, Kent Beck, John Brant, William Opdyke, Don Roberts. Refactoring: Improving the Design of Existing Code. Addison-Wesley Professional, 1999. [2] Brian W. Kernighan e Rob Pike. The Practice of Programming. Addison-Wesley, 1999. Stanley B. Lippman, Josée Lajoie, Barbara E. Moo. C++ Primer (5th Edition). Addison-Wesley Professional, 2012.

	[3] Robert C. Martin. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. Prentice Hall, 2008. Steve McConnell. Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction. Microsoft Press; 2nd edition, 2004. [4] Scott Meyers. Effective C++: 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Designs (3rd Edition). Addison-Wesley, 2005. [5] Glenford J. Myers. The Art of Software Testing, Second Edition. Wiley, 2004. Nívio Ziviani. Projeto de Algoritmos com implementações em Pascal e C. Cengage Learning, 2011.
9	**Disciplina:** Fundamentos de Mecânica **Course:** Fundamentals of Mechanics **Código:** FIS065 **Ementa:** Cinemática e Dinâmica da Partícula. Sistemas de Partículas. Cinemática e Dinâmica da Rotação. Leis de Conservação da Energia e dos Momentos Linear e Angular. Equilíbrio de Corpos Rígidos. **Syllabus:** Kinematics and Dynamics of a Particle. Systems of Particles. Kinematics and Dynamics of Rotational Motion. Conservation Laws of Energy, Linear Momentum, and Angular Momentum. Equilibrium of Rigid Bodies. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] Alaor Chaves. Física Básica: Mecânica. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2007. xi, 308 p.: ill.; 28 cm. ISBN: 9788521615491 (broch.) [2] Robert Resnick, David Halliday, Kenneth S. Krane. Física. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2003-2004. [3] David Halliday; Robert Resnick; Jearl Walker. Fundamentos de física, v. 1: mecânica. Rio de Janeiro: LTC, 2023. ISBN: 9788521638551
10	**Disciplina:** Fundamentos de Eletromagnetismo **Course:** Fundamentals of Electromagnetism **Código:** FIS069 **Ementa:** Eletrostática. Forças proporcionais ao inverso do quadrado da distância. Corrente elétrica. Campo Magnético. Eletrodinâmica clássica. **Syllabus:** Electrostatics. Forces proportional to the inverse square of the distance. Electric current. Magnetic field. Classical electrodynamics. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] Alaor Chaves. Física Básica: Mecânica. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2007. xi, 308 p.: ill.; 28 cm. ISBN: 9788521615491 (broch.) [2] Robert Resnick, David Halliday, Kenneth S. Krane. Física. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2003-2004. [3] David Halliday; Robert Resnick; Jearl Walker. Fundamentos de física, v. 3 : eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 2023. ISBN : 9788521638575
11	**Disciplina**: Análise de Circuitos Elétricos I **Course:** Electric Circuits Analysis I **Código:** ELE064 **Ementa:** Fontes de tensão e corrente dependentes e independentes. Leis fundamentais de circuitos. Circuitos resistivos. Métodos de análise de circuitos. Teoremas de rede. Circuitos com amplificador operacional ideal. **Syllabus:** Dependent and independent voltage and current sources. Fundamental circuit laws. Resistive circuits. Circuit analysis methods. Network theorems. Circuits with ideal operational amplifiers. **Obrigatória**: sim

	Extensionista: não **Bibliografia:** [1] NILSSON, J. W.; RIEDEL, S. A. Fone: (31) 3409 3553 Circuitos elétricos. Fax: (31) 3443 3783 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. xiii, 574 p. ISBN 978-85-7605-159-6 (broch [2] MARIOTTO, P. A. Análise de circuitos elétricos. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 378p. ISBN 8587918060 (broch.) [3] HALLIDAY, D.; WALKER, J.; RESNICK, R. Fundamentos de física. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008 - 2009. 4 v. ISBN 9788521616054 (broch).
12	**Disciplina:** Matemática Discreta **Course:** Discrete Mathematics **Código:** DCC216 **Ementa:** Comportamento assintótico de funções. Elementos fundamentais da análise combinatória. Relações. Grafos. **Syllabus:** Asymptotic behavior of functions. Fundamental elements of combinatorial analysis. Relations. Graphs. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] Matemática Discreta e Suas Aplicações. Kenneth H. Rosen. 6a Edição. [2] How to Prove It: A Structured Approach. Daniel J. Velleman. 2nd Edition. Cambridge. University Press. [3] Scheinerman, Edward R. Matemática discreta: uma introdução. São Paulo: Cengage Learning, 2016. ISBN: 9788522125388
13	**Disciplina:** Fundamentos da Interação Humano-Computador **Course:** Fundamentals of Human-Computer Interaction **Código:** DCCxxx **Ementa:** **Syllabus:** **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:**
14	**Disciplina:** Equações Diferenciais A **Course:** Differential Equations A **Código:** MAT015 **Ementa:** Equações diferenciais de 1ª e 2ª ordens. Sistemas de equações diferenciais lineares. Solução em séries de potências. **Syllabus:** First-order and second-order ordinary differential equations. Systems of linear ordinary differential equations. Solution by power series. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] Rodney Josué Biezuner. Notas de aula de Equações Diferenciais Ordinárias Básicas. Website: http://www.mat.ufmg.br/~rodney/notas_de_aula/eda.pdf [2] William E. Boyce e Richard C. DiPrima. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de contorno. Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A,Rio de Janeiro,9a. edição,2010. [3] Djairo G. de Figueiredo e Aloisio F. Neves. Equações Diferenciais Aplicadas. SBM, Rio de Janeiro,2a Edição,2005. [4] Reginaldo J. Santos. Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias. Imprensa Universitária da UFMG, Belo Horizonte, 2011.

	[5] Dennis G. Zill e Micael R. Cullen. Equações Diferenciais. Makron Books, São Paulo, 3a edição,2001. [6] Dennis G. Zill. Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem. Thomsom, São Paulo, 2a. edição, 2011.
15	**Disciplina:** Estruturas de Dados **Course:** Data Structures **Código:** DCC205 **Ementa:** Análise de algoritmos. Abstração de dados. Introdução às técnicas de análise de algoritmos. Estruturas de dados estáticas e dinâmicas na memória principal e secundária. Estruturas de dados para realização eficiente de operações sobre dados. Atividade extensionista. **Syllabus:** Algorithm analysis. Data abstraction. Introduction to algorithm analysis techniques. Static and dynamic data structures in primary and secondary memory. Data structures for efficient data operations. Extension activities. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: sim **Bibliografia:** [1] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. Algoritmos: teoria e prática. Editora Campus, 2002. [2] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. Introduction to Algorithms. MIT Press, Third Edition, 2009. [3] Steven S. Skiena. The algorithm design manual: Text. Vol. 1. Springer Science & Business Media, 1998. [4] Jayme L. Szwarcfiter e Lilian Markenzon. Estruturas de Dados e seus Algoritmos, 3a edição, Editora LTC, 2014. [5] Nívio Ziviani. Projeto de Algoritmos com implementações em Pascal e C. Cengage Learning, 2011.
16	**Disciplina**: Fundamentos de Estatística e Ciência dos Dados **Course:** Fundamentals of Statistics and Data Science **Código:** EST773 **Ementa:** Introdução à Estatística e Ciência de Dados. Visualização de dados: tipos de variáveis, gráficos e tabelas, medidas de posição e variabilidade. Fundamentos de probabilidade e modelos probabilísticos: tipos de eventos, probabilidade condicional e independência de eventos, variáveis aleatórias discretas e contínuas. Tomada de decisão com base em evidências: estimação pontual e intervalar, conceitos de testes de hipóteses, testes para amostras dependentes e independentes. Prática computacional. **Syllabus:** Introduction to Statistics and Data Science. Data visualization: types of variables, graphs and tables, measures of central tendency and dispersion. Foundations of probability and probabilistic models: types of events, conditional probability and independence of events, discrete and continuous random variables. Evidence-based decision making: point and interval estimation, concepts of hypothesis testing, tests for dependent and independent samples. Computational practice. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:**
17	**Disciplina:** Análise de Circuitos Elétricos II **Course:** Electric Circuits Analysis II **Código:** ELE064 **Ementa:** Indutância, capacitância e indutância mútua. Circuitos de primeira ordem (RC, RL e outros circuitos). Circuitos de segunda ordem (RLC série, RLC paralelo e outros circuitos). Excitação senoidal e fasores. Análise em Regime permanente senoidal. Potência em regime permanente senoidal. **Syllabus:** Inductance, capacitance, and mutual inductance. First-order circuits (RC, RL, and other circuits). Second-order circuits (series RLC, parallel RLC, and other circuits). Sinusoidal excitation and phasors. Steady-state sinusoidal analysis. Power in sinusoidal steady-state.

	Obrigatória: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] NILSSON, James William; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. xiii, 574 p. ISBN 978-85-7605-159-6 [2] JOHNSON, David E; HILBURN, John L.; JOHNSON, Johnny R. Fundamentos de análise de circuitos elétricos. 4. ed. Rio de Janeiro: Prentice/Hall do Brasil, 1994. 539p. ISBN 8570540477 [3] DORF, Richard C. Introdução aos circuitos elétricos. Rio de Janeiro: LTC, c2008. 795 p. ISBN 9788521615828
18	**Disciplina:** Laboratório de Circuitos Elétricos I **Course:** Electric Circuits Laboratory I **Código:** ELE028 **Ementa:** Organização de laboratórios. Segurança em laboratórios. Medição de grandezas elétricas. Experimentos básicos com elementos de circuitos, circuitos resistivos, circuitos com fontes dependentes, circuitos com capacitores e indutores, circuitos em regime transitório e em regime permanente senoidal. Circuitos com amplificadores operacionais. **Syllabus:** Laboratory organization. Laboratory safety. Electrical measurements. Basic experiments with circuit elements, resistive circuits, circuits with dependent sources, circuits with capacitors and inductors, transient and steady-state sinusoidal circuits. Operational amplifier circuits. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] Nilson, J. W.; Riedel, S. A; Circuitos elétricos, 8a Edição; Editora: Pearson; 2008. [2] Charles Alexander, Matthew N. O. Sadiku; Fundamentos de Circuitos Elétricos, 5a Edição; Editora: McGraw Hill, 2013. [3] Boylestad, Robert L.; Introdução à Análise de Circuitos, 10a Edição; Editora: Prentice Hall/2004.
19	**Disciplina:** Sistemas Digitais **Course:** Digital Systems **Código:** ELT124 **Ementa:** Sistemas de numeração. Álgebra Booleana. Portas lógicas. Circuitos combinacionais: análise, síntese e técnicas de minimização. Circuitos sequenciais síncronos e assíncronos. Análise, síntese e técnicas de minimização de circuitos sequenciais. Famílias de circuitos lógicos. Dispositivos lógicos programáveis. "Gate arrays". Análise e projeto de sistemas digitais. Fundamentos de Linguagem de Descrição de Hardware e sua aplicação no projeto de Sistemas Digitais. **Syllabus:** Number systems. Boolean algebra. Logic gates. Combinational circuits: analysis, synthesis, and minimization techniques. Synchronous and asynchronous sequential circuits. Analysis, synthesis, and minimization techniques for sequential circuits. Logic families. Programmable logic devices. Gate arrays. Digital system analysis and design. Fundamentals of Hardware Description Language and its application in digital system design. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] FRANK V., Sistemas Digitais: Projeto, Otimização e HDLs, Bookman, 2008. [2] FLOYD, T. L. Sistemas digitais: fundamentos e aplicações. 9a. Ed. Editora Bookman. 2007. 888 p. [3] D'AMORE, R. VHDL: Descrição e Síntese de Circuitos Digitais. 2ª. Ed. Editora LTC. 2012. 259 p. [4] GREGG, J. R. Ones and Zeros: Understanding Boolean Algebra, Digital Circuits, and the Logic of Sets. Editora Willey. 1998. 296 p.
20	**Disciplina:** Álgebra Linear Computacional **Course:** Computational Linear Algebra **Código:** DCC639 **Créditos:** 60 **Ementa:** Eliminação Gaussiana. Decomposição LU. Decomposição espectral. Decomposição SVD. CondicioCoursento. Decomposição QR. Tópicos em análise numérica.

	Syllabus: Gaussian elimination. LU decomposition. Spectral decomposition. SVD decomposition. Conditioning. QR decomposition. Topics in numerical analysis. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] TREFETHEN, Lloyd N; BAU, David. Numerical linear algebra. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics, 1997. xii, 361 p. ISBN 0898713617 (alk. paper). [2] WATKINS, David S. Fundamentals of matrix computations. 3rd ed. Hoboken, N.J.: Wiley, c2010. xvi, 644 p. (Pure and applied mathematics) ISBN 9780470528334 (cloth). [3] STRANG, Gilbert. Álgebra Linear e suas aplicações. São Paulo: Cengage Learning, 2014. ISBN: 9788522118021 [2] STRANG, Gilbert. Linear Algebra and Learning from Data. Wellesley-Cambridge Press, 2019. ISBN 10: 0692196382
21	**Disciplina:** Química Geral E **Course:** Introductory Chemistry E **Código:** QUI628 **Ementa:** Reações em solução aquosa e estequiometria, termoquímica, cinética química, equilíbrio químico, fundamentos de eletroquímica, ligação iônica, ligação covalente, interações intermoleculares, química aplicada a engenharia e geologia. **Syllabus:** Reactions in aqueous solution and stoichiometry, thermochemistry, chemical kinetics, chemical equilibrium, fundamentals of electrochemistry, ionic bonding, covalent bonding, intermolecular interactions, chemistry applied to engineering and geology. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] CHANG, R., Química geral: conceitos essenciais. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2010. 778 p. [2] ATKINS, P. W; JONES, L., Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p. [3] KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C., Química geral e reações químicas. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 2 v. [4] BROWN, T. L.; LEMAY JUNIOR, H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R., Química: a ciência central. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 972 p.
22	**Disciplina:** Análise de Sistemas Dinâmicos Lineares **Course:** Linear Dynamic System Analysis **Código:** ELT088 **Ementa:** Sistemas lineares invariantes no tempo. Análise de Fourier para sinais e sistemas de tempo contínuo. Análise de Fourier para sinais e sistemas de tempo discreto. Amostragem de sinais. Caracterização de sistemas por meio da transformada de Laplace. A transformada Z. Representação e análise de sistemas no espaço de estados. **Syllabus:** Linear time-invariant systems. Fourier analysis for continuous-time signals and systems. Fourier analysis for discrete-time signals and systems. Signal sampling. System characterization using the Laplace transform. The Z-transform. State-space representation and analysis of systems. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky. Sinais e sistemas. São Paulo: Pearson: Prentice Hall, 2010. 568 p.; 27 cm. ISBN: 9788576055044 (broch.) [2] Richard C. Dorf; Robert H. Bishop. Sistemas de controle modernos. Rio de Janeiro: LTC, 2018. ISBN: 9788521635147 [3] Katsuhiko Ogata. Engenharia de controle moderno. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. x, 809 p. : il. ISBN : 9788576058106 (broch.)

23	**Disciplina:** Laboratório de Sistemas Digitais **Course:** Digital System Laboratory **Código:** ELT029 **Ementa:** Aulas práticas envolvendo circuitos combinacionais, circuitos sequenciais síncronos e assíncronos e dispositivos lógicos programáveis. Gate Arrays. Análise e projeto de sistemas digitais. **Syllabus:** Combinational circuits, synchronous and asynchronous sequential circuits, and programmable logic devices. Gate Arrays. Analysis and design of digital systems. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] B. Mealy, F. Tappero. Free Range VHDL. Free Range Factory. 2012. Disponível em http://www.freerangefactory.org [2] Pong P. Chu . Embedded SoPC Design with Nios II Processor and VHDL Examples. John Wiley & Sons. 2011. [3] Scott Hauck, André DeHon. Reconfigurable Computing: The Theory and Practice of FPGA-Based Computation. Elsevier. 2008. [4] Zainalabedin Navabi. Embedded Core Design with FPGAs, Volume 1. McGraw-Hill. 2006. [5] Frank Vahid. Sistemas Digitais: Projeto, Otimizações e HDLs. Bookman. 2008. [6] Pedroni, Volnei A. Eletrônica Digital Moderna e VHDL. Editora Campus. 2010. [7] Frank Vahid. VHDL for Digital Design Bookman. 2007.
24	**Disciplina:** Fundamentos de Sistemas Paralelos e Distribuídos **Course**: Fundamentals of Parallel and Distributed Systems **Código**: DCC641 **Ementa**: Programação com variáveis compartilhadas, Fundamentos de computação distribuída, Fundamentos de computação paralela, Tendências. **Syllabus**: Programming with shared variables, Fundamentals of distributed computing, Fundamentals of parallel computing, Trends. **Obrigatória: sim** **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] Distributed Systems, van Steen e Tanenbaum, 3rd. Ed., van Steen Pub., 2017 [2] Sistemas Operacionais: Conceitos e Mecanismos, Carlos Maziero, 1a. Ed., DINF-UFPR, 2019 [3] Principles of Concurrent and Distributed Programming, M. Ben-Ari, 2nd Ed., Addison Wesley, 2006
25	**Disciplina:** Arquitetura e Organização de Computadores I **Course:** Computer Architecture and Organization I **Código:** INUX02 **Ementa:** Ciclo busca-decodificação-execução. Arquitetura de microprocessadores. Programação de microprocessadores: tipos e formatos de instruções, modos de endereçamento. Linguagem Assembly. Linguagem de Máquina. Microarquiteturas: ciclo único; multiciclo; pipeline, resolução de dependências. Hierarquia de Memória. Memória Cache. Memória Virtual. Dispositivos de Entrada e Saída. Exceções e interrupções. **Syllabus:** Fetch-decode-execute cycle. Microprocessor architecture. Microprocessor programming: instruction types and formats, addressing modes. Assembly language. Machine language. Microarchitectures: single-cycle, multicycle, pipelining, dependency resolution. Memory hierarchy. Cache memory. Virtual memory. Input/output devices. Exceptions and interrupts. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] Sarah Harris, David Harris. Digital Design and Computer Architecture, RISC-V Edition. Morgan Kaufmann. 2021. [2] David A. Patterson, John L. Hennessy. Computer Organization and Design RISC-V Edition : The Hardware Software Interface. Morgan Kaufmann. 2017.

	[3] William Stallings – Arquitetura e Organização de Computadores 10ª Edição – Pearson – Prentice Hall – 2017.
26	**Disciplina**: Algoritmos I **Course**: Algorithms I **Código**: DCC206 **Ementa**: Análise de complexidade (revisão). Prova de corretude de um algoritmo. Algoritmos em Grafos. Paradigmas Algorítmicos. NP-Completude. **Syllabus**: Complexity analysis (review). Correctness proof of an algorithm. Algorithms in Graphs. Algorithmic Paradigms. NP-Completeness. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. Algoritmos: teoria e prática. Editora Campus, 2002. [2] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. Introduction to Algorithms. MIT Press, Third Edition, 2009. [3] P. J. de Rezende e J. Stolfi. Fundamentos de geometria computacional. IX Escola de Computação, Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Informatica, 1994. [4] Jayme L. Szwarcfiter. Grafos e Algoritmos Computacionais Editora Campus, 1984. Nívio Ziviani. Projeto de Algoritmos com implementações em Pascal e C. Cengage Learning, 2011.
27	**Disciplina**: Introdução a Banco de Dados **Course**: Introduction to Databases **Código**: DCCXXX **Ementa**: Memória auxiliar, organização física e lógica. Métodos de acesso. Estruturas de arquivos. Manipulação de banco de dados. Linguagens e pacotes. Recuperação de informação. Atividade de caráter extensionista. **Syllabus**: Auxiliary memory, physical and logical organization. Access methods. File structures. Database manipulation. Languages and packages. Information retrieval. Extension activity. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: sim **Bibliografia:** [1] ELMASRI, Ramez.; NAVATHE, Sham. Sistemas de banco de dados. 6.ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2011. xviii, 788 p. ISBN 9788579360855. [2] KORTH, Henry F., SILBERSCHATZ, Abraham. Sistema de bancos de dados. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1995. xxiv, 754p. ISBN: 8534603723 (broch.) [3] GUIMARÃES, C. C. Fundamentos de bancos de dados: modelagem, projeto e linguagem SQL. Campinas, SP: UNICAMP, c2003. 270p.: il. ISBN: 8526806335
28	**Disciplina**: Fundamentos da Teoria da Computação **Course**: Fundamentals of Computation Theory **Código**: DCC129 **Ementa**: Estudo dos fundamentos matemáticos da computação. Funções recursivas. Enumerabilidade. Sistemas de produção de Post. Modelos abstratos de máquinas programáveis. **Program**: Study of the mathematical foundations of computing. Recursive functions. Enumerability. Post production systems. Abstract models of programmable machines. **obrigatória: sim** **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] Michael Sipser. Introdução à Teoria da Computação (2a Edição). Cengage Learning (2015). [2] James L. Hein. Theory of computation: an introduction. Sudbury, Mass.: Jones and Bartlett Publishers, c1996. xvii, 572 p. : ill.; 25 cm. ISBN : 0867204974 [3] Bernard M. Moret. The theory of computation. Reading, Mass.: Addison-Wesley, c1998. xx, 453 p. : ill.; 25 cm. ISBN : 0201258285
29	**Disciplina:** Arquitetura e Organização de Computadores II

	Course: Computer Architecture and Organization II **Código:** INUX03 **Ementa:** Arquitetura e microarquiteturas avançadas de microprocessadores. Pipelines profundos. Técnicas de predição de desvios. Processadores superescalares. Execução fora de ordem. Renomeação de registradores. Microarquiteturas multithreading. Otimização de Sistemas de Memória. Aspectos modernos de Sistemas de Memória. Taxonomias de arquiteturas de computadores. Processadores homogêneos. Processadores heterogêneos. Processadores avançados de função específica (GPU, IA, etc.). **Syllabus:** Advanced microprocessor architecture and microarchitectures. Deep pipelines. Branch prediction techniques. Superscalar processors. Out-of-order execution. Register renaming. Multithreading microarchitectures. Memory system optimization. Modern aspects of memory systems. Computer architecture taxonomies. Homogeneous processors. Heterogeneous processors. Advanced special-purpose processors (GPU, AI, etc.). **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] Sarah Harris, David Harris. Digital Design and Computer Architecture, RISC-V Edition. Morgan Kaufmann. 2021. [2] David A. Patterson, John L. Hennessy. Computer Organization and Design RISC-V Edition : The Hardware Software Interface. Morgan Kaufmann. 2017. [3] William Stallings – Arquitetura e Organização de Computadores 10ª Edição – Pearson – Prentice Hall – 2017. [4] Shenand Lipasti, Modern Processor Design: Fundamentals of Superscalar Processors, 2004.
30	**Disciplina:** Projeto de Sistemas Embarcados **Course:** Embedded System Design **Código:** EEExxx **Ementa:** Visão geral e principais famílias de microcontroladores. Conjunto de instruções. Memórias. Interfaces seriais. Projeto de software embutido. Temporização. Sistemas operacionais. Interfaces dedicadas. Projeto visando o baixo consumo de energia. **Syllabus:** Overview and main families of microcontrollers. Instruction set. Memories. Serial interfaces. Embedded software design. Timing. Operating systems. Dedicated interfaces. Low-power design. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia, Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, http://LeeSeshia.org , ISBN 978-1-312-42740-2, 2015. [2] P. Marwedel, Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems. Kluwer Academic Publishers, 2011. [3] M. Wolf, Computers as Components: Principles of Embedded Computer Systems Design. 3rd Edition. Morgan Kaufman, 2012. [4] Vahid, F. and T. Givargis. Programming Embedded Systems - An Introduction to Time-Oriented Programming, UniWorld Publishing. 2012.
31	**Disciplina:** Processamento Digital de Sinais **Course:** Digital Signal Processing **Código:** ELExxx **Ementa:** Sinais e sistemas LIT de tempo discreto. Amostragem e reconstrução. Espaços vetoriais e tranformações lineares. Sinais e sistemas de tempo discreto nos domínios de Fourier e Z. Filtros digitais FIR e IIR. Interpolação, dizimação e processamento multitaxa. Análise tempo-frequência e a transformada discreta de Fourier. Questões práticas. Aplicações. **Syllabus:** Discrete-time signals and systems (DT). Sampling and reconstruction. Vector spaces and linear transformations. Discrete-time signals and systems in the Fourier and Z domains. FIR and IIR digital filters. Interpolation, decimation, and multirate processing. Time-frequency analysis and the discrete Fourier transform. Practical issues. Applications. **Obrigatória:** sim

	Extensionista: não **Bibliografia:** [1] OPPENHEIM, Alan V.; WILLSKY, Alan S.; NAWAB, Syed H. Sinais e sistemas. 2a ed. São Paulo: Pearson: Prentice Hall, 2010. [2] OPPENHEIM, Alan V.; SCHAFER, Ronald W. Processamento em tempo discreto de sinais. 3a ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. [3] PROAKIS, John G.; MANOLAKIS, Dimitris G. Digital signal processing. 4th ed. Upper Saddle River, N.J. : Pearson Prentice Hall, c2007. xix, 1084 p. : ill. ; 24 cm. ISBN : 0131873741
32	**Disciplina:** Dispositivos e Circuitos Eletrônicos Básicos **Course:** Basic Electronic Circuits and Devices **Código:** ELT084 **Ementa:** Introdução a eletrônica. Circuitos eletrônicos com amplificadores operacionais ideais. Junção PN. Diodos retificadores. Diodo zener. Transistores de efeito de campo (FET) e transistores bipolares (BJT): características, modelo de transistor em baixa e alta frequência, polarização, configuração de amplificadores. Modelos em pequenos sinais: operação e análise de amplificadoes de único estágio. Parâmetros: impedância de entrada e saída, ganhos de tensão, de corrente e de transcondutância, Funcionamento como chave. Conversores A/D e D/A: conceitos básicos. **Syllabus:** Introduction to Electronics. Operational amplifier circuits. PN junction. Rectifier diodes. Zener diode. Field-effect transistors (FET) and bipolar junction transistors (BJT): characteristics, low and high frequency transistor models, biasing, amplifier configurations. Small-signal models: operation and analysis of single-stage amplifiers. Parameters: input and output impedance, voltage gain, current gain, transconductance. Operation as a switch. Analog-to-digital (A/D) and digital-to-analog (D/A) converters: basic concepts. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] S. SEDRA; K. C. SMITH; Microelectronic Circuits, Oxford Series in Electrical Engineering, 5th ed., 2004. [2] FRANCO, S. Design with Operational Amplifiers and Analog integrated Circuits, Mc Graw Hill, 3rd. ed., 2002. [3] MANCINI, R. Op. Amps for Everyone – Design Reference; Texas Instruments.
33	**Disciplina:** Laboratório de Projetos I - Circuitos Digitais Avançados e Processadores **Course:** Design Laboratory I - Advanced Digital Circuits and Processors **Código:** INUX04 **Ementa:** Projeto, síntese e simulação de circuitos digitais avançados, arquiteturas de processadores e IP cores com ferramentas de EDA e FPGAs. Atividade extensionista. Estudos de casos em: relações étnico-raciais, direitos humanos, questões ambientais em engenharia de computação. **Syllabus:** Design, synthesis, and simulation of advanced digital circuits, processor architectures, and IP cores using EDA tools and FPGAs. Extension activities. Case studies in: race and ethnicity relations, human rights, environmental issues in computer engineering. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** sim **Bibliografia:** [1] Sarah Harris, David Harris. Digital Design and Computer Architecture, RISC-V Edition. Morgan Kaufmann. 2021. [2] David A. Patterson, John L. Hennessy. Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware Software Interface. Morgan Kaufmann. 2017. [3] B. Mealy, F. Tappero. Free Range VHDL. Free Range Factory. 2018. The electronic version of this book can be downloaded free of charge from: http://www.freerangefactory.org [4] Frank Vahid. Sistemas Digitais: Projeto, Otimizações e HDLs. Bookman. 2008. Disponível no Google Books em: https://books.google.com.br/books?id=8xT9sD0kpfUC&lpg=PR2&dq=Frank%20vahid&hl=pt-BR&pg=PR3#v=onepage&q=Frank%20vahid&f=false

	[5] A tiny, customizable, and extensible open MCU-class 32-bit RISC-V soft-core CPU and microcontroller-like SoC written in platform-independent VHDL. Disponível em: https://github.com/stnolting/neorv32 e acessada em: março de 2024. [6] James O. Hamblen, T.S. Hall, and M.D. Furman. Rapid Prototyping of Digital Systems: Quartus II Edition. Springer. 2006. [7] Pong P. Chu. Embedded SoPC Design with NIOS II Processor and Verilog Examples. Wiley. 2012.
34	**Disciplina:** Pesquisa Operacional **Course:** Operational Research **Código:** INUX07 **Ementa**: Modelagem. Fundamentos de programação matemática. Programação linear e suas aplicações. Método simplex. Análise de sensibilidade e dualidade. Otimização em redes. Programação dinâmica. Otimização combinatória e heurísticas. **Syllabus**: Modeling. Fundamentals of mathematical programming. Linear programming and its applications. simplex method. Sensitivity and duality analysis. Network optimization. Dynamic programming. Combinatorial optimization and heuristics. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] ARENALES, M.; ARMENTANO, V.; MORABITO, R.; YANASSE, H. Pesquisa Operacional para Cursos de Engenharia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. ISBN 85-352-1454-3. [2] GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. Otimização Combinatorial e Programação Linear – Modelos e Algoritmos. 2a ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. ISBN 85-352-1520-4. [3] TAHA, H. A. Pesquisa Operacional: Uma Visão Geral. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008. ISBN 978-85-7605-150-3. [4] BAZARAA, M. S.; JARVIS J. J.; SHERALI H. D. Linear Programming and Network Flows. 4th ed., Hoboken: John Wiley & Sons, 2009. ISBN 978-0470462720. [5] AHUJA, R. K.; MAGNANTI, T. L.; ORLIN, J. B. Network Flows: Theory, Algorithms and Applications. Prentice Hall, 1993. ISBN 978-013617549X. [6] VANDERBEI, R. J. Linear Programming: Fundations and Extensions. 3rd ed.: Springer, 2008. ISBN 978-1441944979.
35	**Disciplina**: Linguagens de Programação **Course**: Programming Languages **Código**: DCC024 **Ementa**: Linguagens de programação imperativas, funcionais e lógicas. Estudo detalhado de linguagens importantes. Critérios e técnicas na especificação e projeto de linguagens. **Syllabus**: Imperative, functional and logical programming languages. Detailed study of important languages. Criteria and techniques in the specification and design of languages. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] WEBBER, Adam Brooks. 2010. Modern Programming Languages: A Practical Introduction (2nd. ed.). Franklin, Beedle & Associates Inc., USA. [2] Introduction to Programming Languages: https://en.wikibooks.org/wiki/Introduction_to_Programming_Languages [3] WATT, David A.; FINDLAY, William. Programming language design concepts. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, c2004. xviii, 473 p. ISBN 0470853204 (pbk.: acid-free paper).
36	**Disciplina**: Sistemas Operacionais **Course**: Operating Systems **Código**: DCC605 **Ementa**: Conceitos, estruturas e mecanismos usados no projeto e construção de sistemas operacionais. **Syllabus**: Concepts, structures and mechanisms used in the design and construction of operating systems.

	Obrigatória: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] Abraham Siberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne. Fundamentos de Sistemas Operacionais, 9a ed., Rio de Janeiro: LTC, 2015. xiv, 508 p.: il.; 28cm. ISBN: 9788521629399 [2] Remzi H. Arpaci-Dusseau and Andrea C. Arpaci-Dusseau. Operating Systems: Three Easy Pieces – OSTEP. Version 1.00 [3] William A. Shay. Sistemas operacionais. São Paulo: Makron Books, c1996. xxi, 758p.: il.
37	**Disciplina**: Engenharia de Software **Course**: Software Engineering **Código**: DCCXXX **Ementa**: Prova de correção de programas. Especificação e projeto de sistemas de software. Teste e depuração de software. Projeto e implementação de um sistema de porte médio. Atividade de caráter extensionista. **Syllabus**: Proof of program correctness. Specification and design of software systems. Software testing and debugging. Design and implementation of a medium-sized system. Extension activity. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: sim **Bibliografia:** [1] Ian Sommerville. Engenharia de Software, 9a. Edição. Pearson, 2011. [2] Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. UML, Guia do Usuário, 2a Edição. Editora Campus, 2006. [3] Engenharia de Software Moderna (https://engsoftmoderna.info/)
38	**Disciplina:** Laboratório de Projetos II - Internet das Coisas e Sistemas em Chips **Course:** Design Laboratory II - Internet of Things and System-on-a-Chip **Código:** INUX05 **Ementa:** Projeto, síntese e simulação de sistemas com Internet das Coisas e Sistemas em Chips. Atividade extensionista. Estudos de casos em: relações étnico-raciais, direitos humanos, questões ambientais em engenharia de computação. **Syllabus:** Design, synthesis, and simulation of Internet of Things and System-on-Chip systems. Extension activities. Case studies in: race and ethnicity relations, human rights, environmental issues in computer engineering. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** sim **Bibliografia:** [1] Sarah Harris, David Harris. Digital Design and Computer Architecture, RISC-V Edition. Morgan Kaufmann. 2021. [2] David A. Patterson, John L. Hennessy. Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware Software Interface. Morgan Kaufmann. 2017. [3] B. Mealy, F. Tappero. Free Range VHDL. Free Range Factory. 2018. The electronic version of this book can be downloaded free of charge from: http://www.freerangefactory.org [4] Frank Vahid. Sistemas Digitais: Projeto, Otimizações e HDLs. Bookman. 2008. Disponível no Google Books em: https://books.google.com.br/books?id=8xT9sD0kpfUC&lpg=PR2&dq=Frank%20vahid&hl=pt-BR&pg=PR3#v=onepage&q=Frank%20vahid&f=false [5] A tiny, customizable, and extensible open MCU-class 32-bit RISC-V soft-core CPU and microcontroller-like SoC written in platform-independent VHDL. Disponível em: https://github.com/stnolting/neorv32 e acessada em: março de 2024. [6] James O. Hamblen, T.S. Hall, and M.D. Furman. Rapid Prototyping of Digital Systems: Quartus II Edition. Springer. 2006. [7] Pong P. Chu. Embedded SoPC Design with NIOS II Processor and Verilog Examples. Wiley. 2012.
39	**Disciplina:** Fundamentos da Inteligência Artificial **Course:** Fundamentals of Artificial Intelligence

	Código: INUX08 **Ementa:** Inteligência artificial e agentes inteligentes. Arquiteturas de agentes inteligentes. Representação do conhecimento. Algoritmos de busca. Heurísticas de busca. Algoritmo A*. Redes de restrições e satisfação de restrições. Proposições e inferência. Raciocínio com incertezas. Raciocínio baseado em casos. Planejamento. Planejamento com incertezas. Redes de decisão. Processos de decisão markovianos. Teoria de jogos. Aspectos sociais e éticos da inteligência artificial. **Syllabus:** Artificial Intelligence and Intelligent Agents. Architectures of intelligent agents. Knowledge representation. Search algorithms. Search heuristics. A* algorithm. Constraint networks and constraint satisfaction. Propositions and inference. Uncertainty reasoning. Case-based reasoning. Planning. Planning under uncertainty. Decision networks. Markov decision processes. Game theory. Social and ethical aspects of artificial intelligence. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] David L. Poole; Alan K. Mackworth; Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents, Cambridge Press, 2010. [2] Stuart Russell; Peter Norvig; Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition), Prentice Hall, 2009. [3] Michael Wooldridge; An Introduction to Multiagent Systems, John Wiley, 2009.
40	**Disciplina:** Laboratório de Circuitos Eletrônicos I **Course:** Electronic Circuit Laboratory I **Código:** ELT089 **Ementa:** Princípios de operação e utilização de instrumentos de medição em laboratório. Analise e projetos de circuitos utilizando: amplificadores operacionais; diodos retificadores e diodo zener; transistores bipolares; transistores MOSFETs. Análise e projeto de circuitos utilizando transistores operando como amplificadores e como chaves estáticas. Amplificador linear. **Syllabus:** Principles of operation and use of laboratory measurement instruments. Analysis and design of circuits using: operational amplifiers; rectifier and Zener diodes; bipolar junction transistors; MOSFETs. Analysis and design of circuits using transistors operating as amplifiers and static switches. Linear amplifier. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] S. SEDRA; K. C. SMITH; Microelectronic Circuits, Oxford Series in Electrical Engineering, 5th ed., 2004. [2] FRANCO, S. Design with Operational Amplifiers and Analog integrated Circuits, Mc Graw Hill, 3rd. ed., 2002. [3] MANCINI, R. Op. Amps for Everyone – Design Reference; Texas Instruments.
41	**Disciplina**: Redes de Computadores **Course**: Computer Networks **Código**: INUX09 **Ementa**: Conceitos de sistemas distribuídos, redes de computadores, protocolos e serviços de comunicação. Arquitetura de redes de computadores. Camadas inferiores do modelo de referência de ISO: física, enlace e redes. Redes locais. Interligação de redes; especificação de protocolos. Atividade de caráter extensionista. **Program:** Concepts of distributed systems, computer networks, protocols and communication services. Architecture of computer networks. Lower layers of the ISO reference model: physical, link and networks. Local networks. Interconnection of networks; protocol specification. Extension activity. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: sim **Bibliografia:** [1] Larry L. Peterson, Bruce S. Davi. Redes de computadores: uma abordagem de sistemas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. xxvii, 545p. : il. ISBN : 9788535248975 (broch.)

	[2] Andrew S. Tanenbaum. Redes de computadores. Rio de Janeiro : Elsevier; Campus, 2003. xx, 945 p.: il. ISBN : 8535211853 : (broch.) [3] John Y. Hsu. Computer networks: architecture, protocols, and software. xx, 538 p. : ill.; 24 cm. ISBN: 0890068526 (alk. paper)
42	**Disciplina:** Concepção de Circuitos Integrados **Course:** Integrated Circuit Design **Código:** EEExxx **Ementa:** Circuitos Integrados, transistor MOS, circuitos lógicos digitais CMOS, escalonamento da tecnologia, familias lógicas, metodologia de projeto, memórias semicondutores, fabricação de dispositivos CMOS, leiaute CMOS, testabilidade, circuitos para fins especiais e tôpicos do estado da arte. **Syllabus:** Integrated Circuits, MOS Transistor, CMOS Digital Logic Circuits, Technology Scaling, Logic Families, Design Methodology, Semiconductor Memories, CMOS Device Fabrication, CMOS Layout, Testability, Special Purpose Circuits, State-of-the-Art Topics. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] Sedra, Adel S., Smith, Kenneth C., Carisone, Tony C. Gaudet, Vincent. Microeletronics. 8º edição. Oxford University Press, USA, 2019. [2] Baker, Russel Jacob. CMOS: Circuits Design, Layout, and Simulation. Wiley, 3 º dição, 2019. [3] Sung-Mo K, Yusuf Leblebici. CMOS Digital Integrated Circuit: Analysis & Design. McGraw-Hill Education. 4 º edição, 2014. [4] Wolf, Wayne. Modern VLSI Design: IP-Based design. Prentice Hall. 4 edição, 2008.
43	**Disciplina:** Laboratório de Projetos III - Software **Course:** Design Laboratory III - Software **Código:** INUX06 **Ementa:** Atividade extensionista. Estudos de casos em: relações étnico-raciais, direitos humanos, questões ambientais em engenharia de computação. **Syllabus:** Extension activities. Case studies in: race and ethnicity relations, human rights, environmental issues in computer engineering. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** sim **Bibliografia:**
44	**Disciplina:** Fenômenos de Transporte **Course:** Transport Phenomena **Código:** ENG157 **Ementa:** Introdução. Mecânica dos Fluidos. Transferência de Calor por condução e convecção. Transferência de Massa. **Syllabus:** Introduction. Fluid Mechanics. Heat Transfer by conduction and convection. Mass transference. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] Çengel, Y. A. e Ghajar, A. J., Transferência de Calor e Massa: uma abordagem prática, 4ª ed., Porto Alegre: AMGH, 2012. [2] Fox, R.W. e McDonald, A.T. Introdução à mecânica dos fluidos, 6a ed., LTC Editora, Rio de Janeiro, 2006. [3] Çengel, Y. A. e Cimbala, J. M., Mecânica dos Fluidos: fundamentos e aplicações, 3ª ed., Porto Alegre: AMGH, 2015. [4] Incropera, F.P. e Dewitt, D.P. Fundamentos de Transferência de Calor e Massa, 5a ed., LTC Editora, Rio de Janeiro, 2003.
45	**Disciplina:** Ciências do Ambiente **Course:** Environment Science **Código:** ESAxxx

	Ementa: Meio Ambiente e Engenharia. Causas e efeitos da poluição hídrica, atmosférica e do solo. Processos e equipamentos usados na prevenção e no controle da poluição. Noções de Legislação Ambiental. Sistema de Gestão Ambiental e Certificação. Produção Mais Limpa (P+L). Engenharia e Sustentabilidade. **Syllabus:** Environment and Engineering. Causes and effects of water, air and soil pollution. Processes and equipment used in pollution prevention and control. Notions of Environmental Legislation. Environmental Management System and Certification. Cleaner Production (P+L). Engineering and Sustainability. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] BRAGA, B.; HISPANHOL, I.; CONEGO, J.L. et al. Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. Editora Bookman, 3a. edição, 2021. [2] CAPAZ & HORTA NOGUEIRA (Org). Ciências Ambientais para Engenharia. Ed. GEN LTC, 1a. edição, 2014. [3] MOTA, S. Introdução à Engenharia Ambiental. Ed. ABES. 6a edição revisada e ampliada, 2020. [4] CALIJURI, M.C; CUNHA, D.G.F. (Coord.) Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. Ed. LTC, 2a. edição, 2019. [5] DERÍSIO, J.C. Introdução ao controle de poluição ambiental. Ed. Oficina de Textos, 5a. edição, 2017. [6] KIPERSTOK, A.; COELHO, A.; TORRES, E.A. et al. (Org.) Prevenção da Poluição: tecnologias e gestão ambiental. SENAI/DN, 2002
46	**Disciplina**: Administração TGA **Course:** Administration (General Theory of Administration) **Código**: CAD103 **Ementa**: Estudo crítico das principais correntes da teoria da administração: idéias centrais e controvérsias. Desenvolvimento de metodologia e técnicas de elaboração e análise de sistemas administrativos. Análise de relações administrativas globais internas e externas. **Syllabus:** Critical study of the main currents of management theory: central ideas and controversies. Development of methodology and techniques for the elaboration and analysis of administrative systems. Analysis of internal and external global administrative relationships. **Obrigatória**: sim **Extensionista**: não **Bibliografia:** [1] CHIAVENATO, I. Administração: Teoria, Processo e Prática. 3ª ed., São Paulo: Makron Books (Pearson Education do Brasil), 2000. [2] MAXIMIANO, A. C. A. Teoria Geral da Administração: Da Revolução Urbana à Revolução Digital, 6ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2006. [3] TAYLOR, F., Princípios de Administração Científica. São Paulo: Atlas, 1995
47	**Disciplina:** Teoria dos Materiais **Course:** Materials Science **Código:** ELE032 **Ementa:** Teoria quântica e mecânica ondulatória básica. Materiais elétricos: condutores, dielétricos e semicondutores. Materiais magnéticos. Materiais óticos. Características mecânicas. **Syllabus:** Basic quantum theory and wave mechanics. Electrical materials: conductors, dielectrics, and semiconductors. Magnetic materials. Optical materials. Mechanical properties. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] L. Solymar, D.Walsh. Electrical properties of materials, 8th; New York: Oxford University Press, 2010. xvi, 443 p. : ill. ; 25 cm. ISBN : 9780199565924. [2] William D. Callister Jr. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 5a Ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, c2002. xvii, 589 p.: il. col. ISBN : 8521612885 (broch.)
48	**Disciplina:** Introdução à Segurança Computacional

	Course: Introduction to Computer Security **Código:** DCCxxx **Ementa:** **Syllabus:** **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] Chris Anley, John Heasman, Felix Lindner, Gerardo Richarte, The Shellcoder's Handbook: Discovering and Exploiting Security Holes [2] Niels Ferguson, Bruce Schneier, Tadayoshi Kohno, Cryptography Engineering: Design Principles and Practical Applications [3] Michael T. Goodrich & Roberto Tamassia, Introduction to Computer Security [4] Jon Erickson, Hacking The Art of Exploitation [5] Pfleeger and Pfleeger, Security in Computer Science
49	**Disciplina:** Projeto Final de Curso I **Course:** Graduation Project I **Código:** INUX12 **Ementa:** Metodologias científico-tecnológicas e suas ferramentas de apoio para a definição do problema, realização de pesquisas, especificação de requisitos, busca de potenciais soluções e escolha da solução a ser adotada. Ferramentas de apoio à escrita científica e à pesquisa e gerenciamento bibliográfico. Elaboração das etapas iniciais de um projeto completo de engenharia: estudo e definição do problema; pesquisa exploratória; concepção, avaliação de alternativas, seleção e especificação da solução. Elaboração de documentação preliminar contendo, além dos aspectos técnicos, uma discussão sobre os aspectos éticos relacionados ao problema e à solução, com particular atenção quanto às questões de direitos humanos, relações étnico-raciais e aspectos ambientais. **Syllabus:** Scientific and technological methodologies and their supporting tools for problem definition, research, requirement specification, search for potential solutions, and selection of the solution to be adopted. Tools to support scientific writing, research, and bibliographic management. Elaboration of the initial stages of a complete engineering project: study and definition of the problem; exploratory research; conception, evaluation of alternatives, selection and specification of the solution. Elaboration of preliminary documentation containing, in addition to the technical aspects, a discussion of the ethical aspects related to the problem and the solution, with particular attention to issues of human rights, ethnic and racial relations, and environmental aspects. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] CAUCHICK-MIGUEL, P. A. Metodologia Científica para Engenharia. GEN LTC; 1ª edição, 2019. ISBN-13: 978-8535290707
50	**Disciplina:** Engenharia de Computação e Sociedade **Course:** Computer Engineering and Society **Código:** INUX14 **Ementa:** Trabalho em equipe e gestão. Comunicação social e interpessoal. Ética e responsabilidade profissional. Legislação geral, direito digital. Inovação e transferência de tecnologia. Engenharia e sociedade. Ambiente: sustentabilidade. Proteção, prevenção e combate a incêndios e desastres. Desenho universal: acessibilidade e usabilidade. Relações étnico-raciais. Direitos humanos. **Syllabus:** Teamwork and management. Social and interpersonal communication. Ethics and professional responsibility. General legislation, digital law. Innovation and technology transfer. Engineering and society. Environment: sustainability. Fire and disaster protection, prevention, and combat. Universal design: accessibility and usability. Ethnic-racial relations. Human rights. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] Qi Jiang & Kopec, D., Societal and Technological Problems of Computer Use in Industry, Computer & Society, 23(1,2), Julho 1993.

	[2] F. L. Stepke e J. G. F. Drumond. Ética em Engenharia e Tecnologia. Brasília : CONFEA, 2011. 153 p. [3] Mark Coeckelbergh. Ética na inteligência artificial. São Paulo : Ubu; Rio de Janeiro : PUC-RIO, 2023. 189 p. ISBN: 9788571261242
51	**Disciplina:** Projeto Final de Curso II **Course:** Graduation Project II **Código:** INUX13 **Ementa:** Metodologias científico-tecnológicas e suas ferramentas de apoio para o desenvolvimento da solução, para a análise, discussão e comunicação de resultados, e para a conclusão de um projeto de engenharia. Reprodutibilidade científica. Finalização do projeto de engenharia iniciado no Trabalho de Conclusão de Curso I, com ênfase nas etapas de projeto e implementação da solução. Elaboração de monografia que deverá abordar, além dos aspectos técnicos, também a consolidação da discussão sobre os aspectos éticos relacionados ao problema e à solução, com especial atenção às questões relativas aos direitos humanos, às relações étnico-raciais e aos aspectos ambientais. Defesa do trabalho perante banca examinadora. **Syllabus:** Scientific and technological methodologies and their supporting tools for solution development, analysis, discussion, and communication of results, and for the completion of an engineering project. Scientific reproducibility. Finalization of the engineering project initiated in the Graduation Project I, with an emphasis on the design and implementation phases of the solution. Elaboration of a monograph that must address, in addition to technical aspects, the consolidation of the discussion on the ethical aspects related to the problem and the solution, with special attention to issues related to human rights, ethnic and racial relations, and environmental aspects. Defense of the work before an examining board. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** [1] CAUCHICK-MIGUEL, P. A. Metodologia Científica para Engenharia. GEN LTC; 1ª edição, 2019. ISBN-13: 978-8535290707
52	**Disciplina:** Estágio Supervisionado em Engenharia de Computação **Course:** Supervised Internship in Computer Engineering **Código:** INUX15 **Ementa:** Atividades de treinamento prático na área de atuação profissional do Engenheiro de Computação, desenvolvidas em ambiente de trabalho, supervisionadas no local de realização do estágio por profissional habilitado e orientadas por um docente. Discussão e reflexão sobre a experiência obtida, sua conexão com as necessidades da sociedade, o aprendizado obtido ao longo do curso e o perfil profissional do Engenheiro de Computação. Complementação da formação do estudante, envolvendo conhecimentos de aplicação prática no ambiente de trabalho, valores pessoais e corporativos, relacionamento humano e trabalho em equipe, questões de ética profissional e utilização do tempo na organização empresarial. Estudo de casos de dilemas éticos em engenharia, incluindo: conflitos em situações de trabalho, conflitos de interesse e lealdades divididas, impactos ambientais da atividade econômica, violações de direitos humanos. **Syllabus:** Practical training activities in the professional field of Computer Engineering, developed in a work environment, supervised on-site by a qualified professional and guided by a faculty member. Discussion and reflection on the experience gained, its connection to societal needs, the learning acquired throughout the course, and the professional profile of a Computer Engineer. Completion of the student's education, involving practical application knowledge in the work environment, personal and corporate values, human relationships and teamwork, professional ethics issues, and time management in business organizations. Study of case studies of ethical dilemmas in engineering, including: conflicts in work situations, conflicts of interest and divided loyalties, environmental impacts of economic activity, and human rights violations. **Obrigatória:** sim **Extensionista:** não **Bibliografia:** Não se aplica.