Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Colegiado do Curso de Engenharia de Computação

PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

João Monlevade/MG

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

Reitora
Cláudia Aparecida Marliére de Lima

Vice-Reitor
Hermínio Arias Nalini Júnior

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS

Diretor
Wagner Ragi Curi Filho

Vice-Diretora
Karla Moreira Vieira

Coordenador do Colegiado do Curso
Euler Horta Marinho

Colegiado do Curso
Beatryz Aparecida do Couto Medeiros de Freitas Carneiro
Felipe Eduardo Moreira Cota
Fernanda Tátia Cruz
Gilda Aparecida de Assis
Marcos Alexandre de Jesus Gomes
Marcos Goulart Lima
Samuel Souza Brito
Tatiana Alves Costa

Núcleo Docente Estruturante
Anliy Natsuyo Nashimoto Sargeant
Bruno Rabello Monteiro
Carlos Henrique Gomes Ferreira
Euler Horta Marinho
Filipe Nunes Ribeiro
Helen de Cássia Sousa da Costa Lima
Marcelo Moreira Tiago

Lista de ilustrações

Figura 1 – Número de ingressantes no curso de Engenharia de Computação por ano. 7
Figura 2 – Distribuição do percentual de alunos ingressantes por cidade de origem. 8
Figura 3 – Organograma do curso. 20
Figura 4 – Organização da matriz curricular do curso de Engenharia de Computação. 39
Figura 5 – Local de trabalho. 49
Figura 6 – Área de atuação dos egressos. 50

Lista de tabelas

Tabela 1 – Número de diplomados por período letivo 4
Tabela 2 – Evolução das notas do Enade e CPC ao longo dos anos 9
Tabela 3 – Informações gerais sobre o curso de Engenharia de Computação da UFOP 10
Tabela 4 – Integralização do curso de Engenharia de Computação da UFOP. . . . 35
Tabela 5 – Disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia de Computação da UFOP - Parte I 37
Tabela 6 – Disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia de Computação da UFOP - Parte II 38
Tabela 7 – Disciplinas eletivas do curso de Engenharia de Computação da UFOP - Parte 1 41
Tabela 8 – Disciplinas eletivas do curso de Engenharia de Computação da UFOP - Parte 2 42
Tabela 9 – Relação de bolsas e auxílios disponibilizados pela PRACE em julho de 2020 57
Tabela 10 – Resumo de informações sobre as instalações físicas do Icea. 59
Tabela 11 – Laboratórios de ensino utilizados no curso de Engenharia de Computação 61
Tabela 12 – Docentes do DECSI 287
Tabela 13 – Docentes do DEELT 288
Tabela 14 – Docentes do DECEA 289
Tabela 15 – Servidores Técnico-Administrativos 290

Sumário

1 DADOS DO CURSO E DA INSTITUIÇÃO . . . 2
1.1 Histórico da UFOP . . . 2
1.2 Concepção e histórico do Curso . . . 3
1.3 Contexto Nacional, Regional e Local . . . 5
1.4 Justificativa . . . 9
1.5 Identificação do Curso . . . 10
1.6 Objetivos do Curso . . . 11
1.7 Perfil do Egresso . . . 14
1.7.1 Competências e Habilidades . . . 15
1.7.2 Perfil Específico . . . 16
1.8 Estrutura Administrativa . . . 17
1.9 Colegiado do Curso e Núcleo Docente Estruturante . . . 17
1.10 Corpo Docente e Administrativo . . . 19
1.11 Organograma do Curso . . . 19

2 ESTRUTURA CURRICULAR . . . 21
2.1 Flexibilidade Curricular . . . 21
2.2 Estágio Curricular Supervisionado . . . 21
2.3 Trabalho de Conclusão de Curso . . . 22
2.4 Atividades Acadêmico-Científico-Culturais . . . 23
2.5 Temas Transversais . . . 23
2.6 Mobilidade Acadêmica . . . 23
2.7 Relação com pesquisa . . . 24
2.8 Curricularização da Extensão . . . 26
2.8.1 Projetos Guarda-chuva . . . 27
2.8.2 Projeto Integrador . . . 31
2.8.3 Outras atividades . . . 33
2.9 Matriz Curricular . . . 34
2.9.1 Integralização do curso . . . 35
2.9.2 Oferta de disciplinas EAD . . . 36
2.9.3 Disciplinas Eletivas . . . 40

3 METODOLOGIAS DE ENSINO E AVALIAÇÕES . . . 43
3.1 Metodologias de Ensino e Aprendizagem . . . 43
3.2 Metodologias Ativas . . . 44

3.3 Avaliação da Aprendizagem . . . 46
3.4 Avaliações promovidas pelo curso . . . 48
3.4.1 Pesquisa com egressos . . . 48
3.5 Avaliações Institucionais . . . 51
3.5.1 Pesquisa de Desenvolvimento de Disciplinas . . . 51
3.5.2 Comissão Própria de Avaliação . . . 51
3.6 Avaliações Externas . . . 53

4 APOIO AOS DISCENTES E CAPACITAÇÃO DOCENTE . . . 55
4.1 Acompanhamento Acadêmico Institucional de Discentes . . . 55
4.2 Acompanhamento Acadêmico de Discentes do Curso . . . 55
4.3 Assistência Estudantil . . . 56
4.4 Capacitação Docente . . . 57

5 INFRAESTRUTURA . . . 59
5.1 Instalações Gerais . . . 59
5.2 Acessibilidade . . . 60
5.3 Salas de Trabalho dos Docentes e Salas de Aula . . . 60
5.4 Laboratórios . . . 60
5.5 Restaurante Universitário e Auditório . . . 62
5.6 Biblioteca . . . 62
5.7 Empresa Júnior . . . 63
5.8 Plano de Melhoria da Infraestrutura Física . . . 63
5.9 Considerações Finais . . . 64

REFERÊNCIAS . . . 65

A PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS . . . 67

B PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS ELETIVAS . . . 152

C RELAÇÃO DE MEMBROS COEC E NDE-EC . . . 284

D RELAÇÃO DE PROFESSORES E TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS 286

E REGRAS DO PROJETO INTEGRADOR . . . 291

F REGRAS DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO . . . 299

G REGRAS PARA ESTÁGIOS . . . 317

H REGRAS PARA APROVEITAMENTO DE ATIVIDADES EXTRA-CURRICULARES . . . 347

I REGRAS PARA APROVEITAMENTO DE CARGA HORÁRIA EXTENSIONISTA 358

J SUGESTÃO DE CURSOS PROPOSTA PELO CENTRO DE EXTENSÃO DE JOÃO MONLEVADE 364

K TABELA DE EQUIVALÊNCIA DE DISCIPLINAS 366

Apresentação

Este documento apresenta o Projeto Político-Pedagógico do Curso de Engenharia de Computação do ICEA-Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas do Campus de João Monlevade da UFOP-Universidade Federal de Ouro Preto.

Este Projeto Político-Pedagógico foi elaborado com o intuito de propiciar uma melhoria contínua nos procedimentos acadêmicos e na qualidade da formação do Engenheiro da Computação egresso do ICEA/UFOP e, para tanto, procura estabelecer condições para orientação dos diversos atores sociais participantes, quais sejam professores, técnico-administrativos e alunos.

Busca-se também adequar os princípios e valores educativos a uma realidade em que se preza a formação para a vida, levando-se em consideração a fluidez da condição contemporânea e os anseios distintos da sociedade brasileira e não somente uma mera formação para o mercado. Com esse intuito, procura-se estabelecer possibilidades de formação de modo que o egresso possa estar preparado para atuar nas inúmeras áreas de aplicação dos saberes e práticas da Engenharia de Computação.

Neste documento, encontram-se contemplados os conjuntos de diretrizes organizacionais e operacionais que expressam e orientam a prática político-pedagógica do curso, o perfil profissional dos concluintes, a estrutura curricular, as ementas, a bibliografia, assim como as demais informações e referências relacionadas ao desenvolvimento do Curso.

O projeto procura atender às recomendações da legislação atual no sentido de demonstrar como o conjunto das atividades desenvolvidas pela instituição garante o perfil desejado dos egressos e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. A construção do presente projeto pedagógico baseou-se na política institucional para os cursos de engenharia da UFOP, aprovadas pelo conselho de graduação (CONGRAD) da instituição por meio da resolução 38/2022, nas diretrizes do CNE/CES para os cursos de engenharia definidos na resolução número 2 de 2019 (MEC, 2019) bem como nas diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Computação do MEC (MEC, 2016) e da SBC (ZORZO et al., 2017).

1 Dados do curso e da instituição

1.1 Histórico da UFOP

A UFOP foi criada em 1969 pela junção das já existentes Escola de Farmácia e Escola de Minas. Num espírito de fortalecimento da graduação, da pesquisa e da extensão foram criadas outras unidades acadêmicas: o Instituto de Filosofia, Artes e Cultura (IFAC); o Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB); a Escola de Nutrição (ENUT); o Centro de Educação a Distância (CEAD); e, mais recentemente, o Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA), onde está inserido o curso de Engenharia de Computação, e o Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA).

As atividades da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) em João Monlevade tiveram início no ano de 2002, em parceria com a Prefeitura Municipal de João Monlevade, com a criação do curso de Engenharia de Produção. Em 2005, foi criado o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. Em dezembro de 2007, o Conselho Universitário aprovou o plano institucional referente à participação da UFOP no Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni). No contexto deste plano institucional, foram propostas a criação dos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica no campus de João Monlevade, que passa a ser reconhecido como unidade acadêmica em 2009, atendendo pelo nome de Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA).

Atualmente, a universidade ocupa uma área de aproximadamente 151 mil m^2, com mais de 150 salas de aula e 140 laboratórios de ensino e pesquisa. A UFOP conta, ainda, com 848 professores efetivos e 806 técnicos-administrativos e oferece 55 cursos de graduação, sendo 4 de educação a distância, 13 programas de doutorado, 28 de mestrado e 20 de especialização lato sensu, sendo 13 presenciais e 7 a distância. Quanto ao corpo discente, são 13.021 alunos de graduação, 1.409 deles matriculados na modalidade a distância (UFOP, 2020).

1.2 Concepção e histórico do Curso

Dentro do âmbito do projeto de expansão de vagas nas universidades públicas, a UFOP criou no ano de 2002 o Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas, em parceria com a Prefeitura Municipal de João Monlevade. Esse departamento deu início as suas atividades em setembro de 2002, com a criação do curso de graduação em Engenharia de Produção. Em março de 2005, foi criado o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação.

Em 14 de dezembro de 2007, o Conselho Universitário aprovou o plano institucional referente à participação da UFOP no Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni). O Reuni visava criar condições para a ampliação do acesso e permanência no ensino superior, pelo aproveitamento da estrutura física e de recursos existentes das universidades federais.

No contexto do plano institucional referente à participação da UFOP no Reuni, foram propostas a criação de dois novos cursos no ICEA: Bacharelado em Engenharia de Computação e Bacharelado em Engenharia Elétrica, além da ampliação do número de vagas dos cursos existentes que passaram a funcionar no turno vespertino. A definição, pelo Conselho Departamental do ICEA, pela criação do curso de Engenharia de Computação fundamentou-se nas áreas em que esse curso realiza interface com os cursos previamente existentes e com o curso de Engenharia Elétrica que estava sendo criado. Além disso, buscou-se uma conformidade com as atividades industriais da região.

Uma outra grande motivação para a implantação do curso de Engenharia de Computação foi a potencialidade para o ensino superior no Médio Piracicaba e no Vale do Aço. Esta potencialidade fica retratada pela presença da rede privada de ensino superior em cidades vizinhas, com a Faculdade Única em Ipatinga, a UNIVALE em Governador Valadares e a UNILESTE em Coronel Fabriciano e Ipatinga. Em 2006, foi instalado em João Monlevade o campus da Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG). Em 2008, foi instalado em Itabira o campus da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Em 2012, foi instalado em Governador Valadares o campus da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

O primeiro e único PPC do curso de Engenharia de Computação foi aprovado pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, por meio da Resolução CEPE 3621, de 6 de junho de 2009. O primeiro grupo de alunos iniciou o curso no segundo semestre de 2009. A Tabela 1 apresenta a quantidade de alunos diplomados a cada período letivo.

Como pode ser observado, a partir dos dados presentes na tabela, o total de alunos diplomados entre os períodos 2014/2 e 2021/1 é 110. O período em que houve o maior número de diplomados é 2018/1, com 15 alunos, seguido por 2020/1, com 14 alunos.

Tabela 1 – Número de diplomados por período letivo

Ano/Semestre	**Diplomados**
2014/2	1
2015/1	2
2015/2	4
2016/1	7
2016/2	5
2017/1	7
2017/2	8
2018/1	15
2018/2	5
2019/1	8
2019/2	13
2020/1	14
2020/2	12
2021/1	9

Diversas alterações curriculares foram implementadas desde 2009, por exemplo, as detalhadas nas resoluções CEPE 3799 (05/09/2009), 4207 (13/11/2010), 4568 (13/10/2011), 5896 (16/7/2014), 5929 (16/07/2014) e 6539 (03/02/2016). Destacam-se as alterações da Resolução CEPE 5896 pela amplitude das mudanças implementadas com a criação de 9 disciplinas obrigatórias, a criação de 2 disciplinas eletivas, a inclusão de 4 disciplinas obrigatórias oferecidas pelo DECSI para o curso de Engenharia de Computação, inclusão de 1 disciplina obrigatória oferecida pelo DECEA e inclusão de 33 disciplinas eletivas, em sua maioria oferecidas pelo DECSI, DEELT e DEENP. Em 2017 e 2018 houveram ajustes curriculares menores, por exemplo, para modificação de ementas ou modificações de pré-requisitos.

1.3 Contexto Nacional, Regional e Local

O Município de João Monlevade, situado na região do Médio Piracicaba, MG, com cerca de 73.610 habitantes (segundo o censo IBGE de 2010), encontra-se a uma distância rodoviária de cerca de 110km a leste de Belo Horizonte e de 145km a nordeste de Ouro Preto.

A história de João Monlevade está diretamente ligada à vida do Geólogo e Engenheiro de Minas francês Jean Antoine Félix Dissandes de Monlevade, que chegou recém-formado ao Brasil em 1817. Em 1825 instala uma fábrica de ferro, uma indústria pioneira que vai definir a futura vocação da região – mineração e siderurgia –, e que se constitui nos anos 1922, por intermédio do grupo siderúrgico Arbed, de Luxemburgo, na Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira , hoje Arcelor Mittal.

Além do poder econômico, a empresa recém criada, torna-se potência política e social absoluta na região, dominando o panorama siderúrgico brasileiro até a década de 1950, quando são construídas a Companhia Siderúrgica Nacional, em Volta Redonda, em 1941, e as demais siderúrgicas públicas como a Usiminas, Acesita, dentre outras, na década de 1950.

Para atração da mão-de-obra foram disponibilizadas a moradia e toda a infra-estrutura necessária, de modo a propiciar condições de vida invejáveis aos trabalhadores, como educação, saúde e lazer. A cidade de João Monlevade cresce, assim, ao redor da usina siderúrgica. Em 1964, emancipa-se politicamente do Município de Rio Piracicaba e se torna um palco ativo no desenvolvimento da indústria de transformação brasileira, sendo local de referência para os movimentos operários e sindicais no Estado de Minas Gerais.

A Cidade de João Monlevade apresenta o PIB per capita (Produto Interno Bruto por habitante), em 2019, em torno de R$ 39.000,00. A cidade apresenta o PIB bruto posicionado em 34º em Minas Gerais e 339º no Brasil. Com relação relação à infra-estrutura urbana, apresenta 92.8% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 39.3% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 52.9% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

A posição geográfica do Município é estratégica e privilegiada na rota de desenvolvimento do Estado de Minas Gerais. Pode ser acessado pelas BR 381/262, pela MG 129 e pela estrada de ferro Vitória/Minas, e constitui uma porta de entrada para a região altamente industrializada do Vale do Aço, que engloba uma população de cerca de 700.000 habitantes somente em suas maiores cidades como Ipatinga, Timóteo, Coronel Fabriciano e Governador Valadares.

O crescimento do Município é propiciado, sobretudo, pelas atividades econômicas de sua principal empresa a Arcelor Mittal (previamente Companhia Siderúrgica Belgo Mineira), que realiza investimentos significativos na Usina de João Monlevade. Além da Belgo-Grupo Arcelor, existem várias outras empresas do setor mínero-metalúrgico nos municípios vizinhos, com destaque para a Companhia Vale do Rio Doce, Siderúrgica Gerdau, Usiminas e Acesita. Outras atividades de destaque são a indústria de papel e celulose, a cargo da Cenibra, e várias outras empresas de pequeno e médio porte associadas à cadeia produtiva mínero-metalúrgica.

A cidade também se destaca pelo expressivo crescimento e diversificação das atividades de comércio e de serviço, sendo um pólo que atrai com sua liderança clientes e consumidores de diversos municípios da região do Vale do Médio Piracicaba, como Rio Piracicaba, São Gonçalo do Rio Abaixo, São Domingos do Prata, Nova Era, Santa Bárbara, Barão de Cocais, Alvinópolis, Bela Vista de Minas e Itabira.

João Monlevade é ainda um município privilegiado culturalmente. Desde a época em que a cidade era distrito de Rio Piracicaba, já existiam e persistiam as mais variadas e legítimas manifestações populares e culturais. Com a emancipação político-administrativa, as atividades culturais começaram a fervilhar com o surgimento de bandas de música, corais, grupos teatrais, guarda de marujos e congado, entre outros. Nos dias atuais, a comunidade monlevadense ainda vê preservadas as suas manifestações culturais de aspecto mais popular e folclórico como também a sua produção artística mais refinada, expressando assim a vocação da cidade para o fazer cultural.

O ensino superior no município de João Monlevade veio sendo ampliado gradativamente, seja na rede particular ou pública de ensino. A Faculdade Doctum conta, atualmente, com 15 cursos de graduação, dentre eles o curso de Engenharia de Computação (em fase de desativação/extinção voluntária). A UEMG oferta, atualmente, 5 cursos de graduação. No município vizinho de Itabira, distante cerca de 36 km, o campus avançado da UNIFEI oferta 9 cursos de graduação, dentre eles o curso de Engenharia de Computação criado em 2008.

A Figura 1 apresenta o histórico de evolução do número de ingressantes no curso de Engenharia de Computação, considerando as diversas formas de ingresso. Ao todo, o número total de alunos ingressantes do curso foi de 1.179. Esses alunos são provenientes de diversos estados do país, dos quais aproximadamente 82% dos alunos são do estado de Minas Gerais.

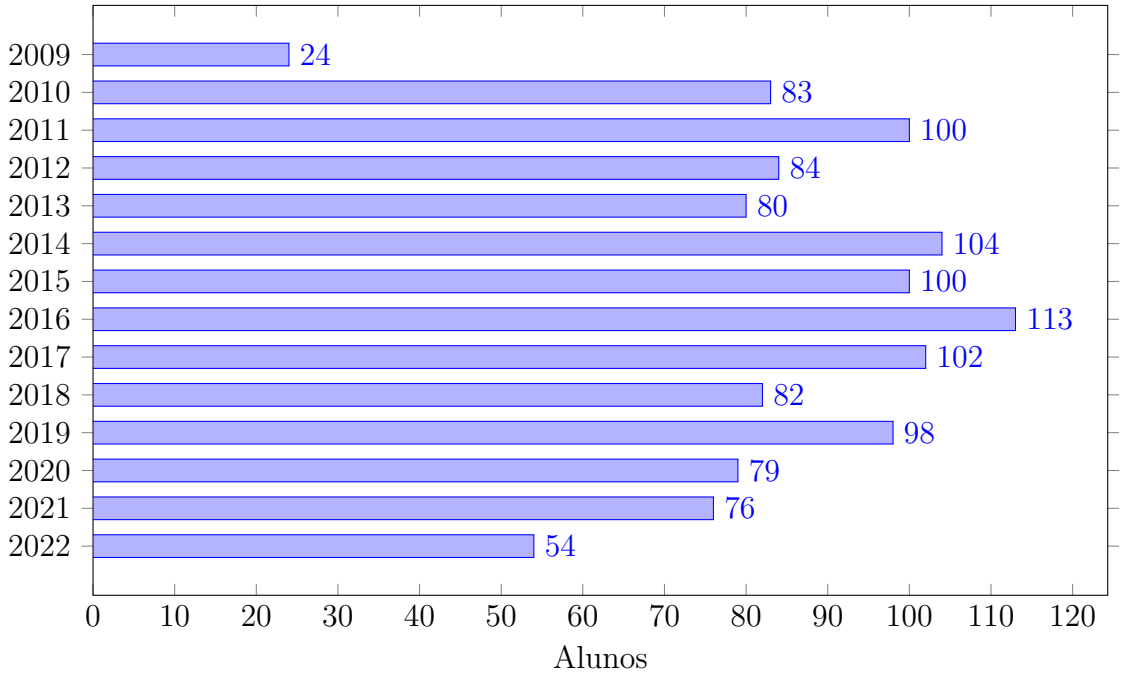

Figura 1 – Número de ingressantes no curso de Engenharia de Computação por ano.

A grande maioria dos alunos do curso está concentrada no estado de Minas Gerais, o que confirma a forte presença do curso na cidade de João Monlevade e na Região do Médio Piracicaba. A Figura 2 mostra a distribuição percentual dos alunos ingressantes e de suas respectivas cidades de origem. Essa figura representa as 10 primeiras cidades com maior percentual de alunos no curso. De acordo com a figura, 36,53% dos alunos ingressantes são de cidades da Região do Médio Piracicaba. O gráfico também inclui cidades como Belo Horizonte, Ipatinga e Ponte Nova que se encontram em outras regiões. Cabe destacar que houveram três alunos ingressantes oriundos de outros países (Argentina, República Democrática do Congo e Moçambique).

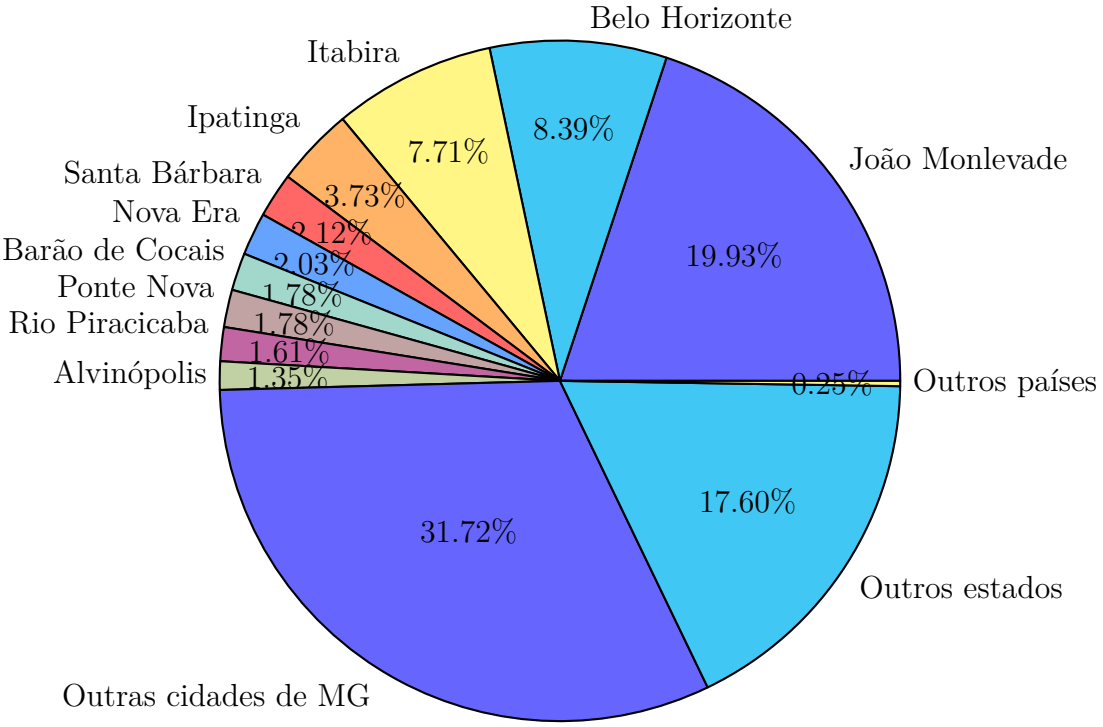

Figura 2 – Distribuição do percentual de alunos ingressantes por cidade de origem.

1.4 Justificativa

O curso de Engenharia de Computação encontra-se completamente implantado em termos do corpo docente e do oferecimento de componentes curriculares, conforme planejamento apresentado no PPC da criação do curso e através das reformas curriculares subsequentes. Por outro lado, a estruturação das instalações físicas previstas no Reuni, ainda não foi finalizada, já que um bloco de sala de aulas e a biblioteca do campus não se encontram finalizados. A despeito dessas limitações, podemos perceber o desempenho satisfatório dos alunos no ENADE, refletido no CPC obtido pelo curso, de acordo com os dados ilustrados na Tabela 2. Entende-se que os contínuos esforços dos departamentos, colegiado e NDE do curso, agreguem ações que possibilitem a melhoria dos indicadores apresentados. Como exemplo, o Planejamento Estratégico do DECSI para o período 2020-2022 contempla ações para melhoria do CPC do curso.

Tabela 2 – Evolução das notas do Enade e CPC ao longo dos anos

Ano	**ENADE**	**CPC**
2014	4	3
2017	4	3
2019	4	4

Conforme dados apresentados na seção anterior, pode ser percebida a significativa presença do curso no contexto do Estado de Minas Gerais e na Região do Médio-Piracicaba. No momento das discussões envolvendo a criação do curso, não haviam outros cursos do mesmo tipo nessa região. Posteriormente, pôde-se constatar que uma instituição privada (Faculdade DOCTUM de João Monlevade) e uma instituição pública (UNIFEI Campus Itabira) foram na mesma direção, criando os seus respectivos cursos de Engenharia de Computação, o que evidencia a existência de demanda pela formação de profissionais de Engenharia de Computação no contexto regional.

A atualização do PPC do curso foi motivada, dentre outros fatores, pela publicação das novas diretrizes para os cursos de engenharia (MEC, 2019), bem como pela implantação da curricularização da extensão. Diversas discussões no âmbito do colegiado e Núcleo Docente Estruturante do curso, que contam com a participação de representantes discentes, possibilitaram o direcionamento adotado para a elaboração deste PPC. Os docentes de todos os departamentos envolvidos contribuíram de forma expressiva para o direcionamento dos pontos principais.

1.5 Identificação do Curso

A Tabela 3 apresenta informações gerais sobre o curso de Engenharia de Computação da Universidade Federal de Ouro Preto:

Tabela 3 – Informações gerais sobre o curso de Engenharia de Computação da UFOP

Informações Gerais	
Nome do curso:	Engenharia de Computação
Modalidade:	Presencial
Turnos de funcionamento:	Vespertino e Noturno
Endereço de funcionamento:	Rua 36, n. 115, Loanda, João Monlevade CEP: 35931-088
Unidade acadêmica:	Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Atos legais de autorização:	Portaria MEC 46 de 26/01/2015 reconhecimento Portaria MEC 921 de 27/12/2018 renovação
Titulação conferida aos egressos:	Bacharel em Engenharia de Computação
Número de vagas oferecidas:	40 vagas por semestre
Regime de matrícula:	Semestral
Tempo de integralização:	10 semestres (com máximo de 15 semestres)
Conceito Preliminar do Curso:	4 (2019)
Nota do Enade:	4 (2019)

A principal forma de ingresso ao curso é por meio do Sistema de Seleção Unificada (Sisu), por onde são preenchidas as quarenta vagas semestrais disponibilizadas. As formas alternativas de ingresso são através dos editais de reopção de curso, transferência e portador de diploma de graduação que oferecem as vagas remanescentes por desistências ou desligamento do curso e o Programa Estudantes Convênio de Graduação (PEC-G) que disponibiliza, usualmente duas vagas, a estudantes de países em desenvolvimento, possibilitando a cidadãos de países com os quais o Brasil mantém acordos educacionais ou culturais realizarem estudos universitários no Brasil.

O número de vagas disponibilizadas no curso é adequado ao número de professores e à infraestrutura física do campus, que possui salas espaçosas e laboratórios com capacidade para 48 alunos. Além disso, há uma grande demanda pelo curso, que pode ser observada nos processos seletivos do Sisu recentes, tendo aproximadamente 10 candidatos inscritos por cada vaga disponibilizada.

1.6 Objetivos do Curso

O curso de Engenharia de Computação da UFOP tem como principal objetivo fornecer aos dicentes ums sólida formação em três vertentes principais:

- Básica: incluindo física, matemática e química.
- Computação: com ampla abordagem desde os fundamentos da computação até a aplicação da computação como meio na solução de problemas diversos.
- Engenharia Elétrica: tratando especialmente de temas relacionados à eletrônica, microprocessadores e microcontroladores e sinais e sistemas.

De maneira abrangente, o curso capacita seus estudantes nas seguintes competências gerais (em consonância com o artigo 4 resolução CNE/CES 02/2019 (MEC, 2019)):

1. Formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:
   a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;
   b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;
2. Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:
   a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.
   b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
   c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo.
   d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;
3. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:
   a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;

b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;

c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

4. Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:

   a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.

   b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;

   c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;

   d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;

   e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

5. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

   a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

6. Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:

   a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;

   b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;

   c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;

   d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);

   e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

7. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente.

b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando;

8. 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:

   a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

   b) aprender a aprender.

1.7 Perfil do Egresso

Espera-se que o aluno egresso do curso de Engenharia de Computação tenha as competências destacadas nos referenciais de formação para cursos de computação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) (ZORZO et al., 2017).

1. Possuir sólidos conhecimentos em teorias e princípio da Ciência da Computação, Matemática, Ciências e Engenharia; Ser capaz de aplicar estas teorias e princípios para resolver problemas técnicos de sistemas computacionais e sistemas de aplicação específica.

2. Ter capacidade de planejar, implementar e manter soluções computacionais eficientes para diversos tipos de problemas, envolvendo hardware, software e processos. Saibam explorar o espaço de projeto considerando restrições e fazer análise de custo-benefício; e ser apto a criar e integrar componentes de hardware, de software e sua interface.

3. Demonstrar autonomia e análise crítica. Gerenciar projetos, serviços e experimentos de engenharia na área de computação, de forma colaborativa em equipes multidisciplinares e em grupos sociais complexos e heterogêneos, integrando o desenvolvimento humano, profissional e organizacional. Ser capaz de se expressar verbalmente e na forma escrita; e de avaliar corretamente seus resultados e de terceiros. Saber transferir conhecimento e se manter atualizado.

4. Ter habilidades de criatividade e inovação. Produzir ferramentas, técnicas e conhecimentos científicos e/ou tecnológicos inovadores na área.

5. Ser capaz de empreender na área de engenharia de computação, reconhecendo oportunidades e resolvendo problemas de forma transformadora, agregando valor à sociedade.

6. Entender a importância e a responsabilidade da sua prática profissional, agindo de forma ética, sustentável e socialmente responsável, respeitando aspectos legais e normas envolvidas. Observem direitos e propriedades intelectuais inerentes à produção e à utilização de sistemas de computação.

1.7.1 Competências e Habilidades

As competências e habilidades a serem adquiridas pelo Engenheiro da Computação formado pelo Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas da UFOP/Campus João Monlevade estão em consonância com as determinações da Sociedade Brasileira de Computação:2 Possuir sólidos conhecimentos em teorias e princípio da Ciência da Computação, Matemática, Ciências e Engenharia; Ser capaz de aplicar estas teorias e princípios para resolver problemas técnicos de sistemas computacionais e sistemas de aplicação específica. Ter capacidade de planejar, implementar e manter soluções computacionais eficientes para diversos tipos de problemas, envolvendo hardware, software e processos. Saibam explorar o espaço de projeto considerando restrições e fazer análise de custo-benefício; e ser apto a criar e integrar componentes de hardware, de software e sua interface. Demonstrar autonomia e análise crítica. Gerenciar projetos, serviços e experimentos de engenharia na área de computação, de forma colaborativa em equipes multidisciplinares e em grupos sociais complexos e heterogêneos, integrando o desenvolvimento humano, profissional e organizacional. Ser capaz de se expressar verbalmente e na forma escrita; e de avaliar corretamente seus resultados e de terceiros. Saber transferir conhecimento e se manter atualizado. Ter habilidades de criatividade e inovação. Produzir ferramentas, técnicas e conhecimentos científicos e/ou tecnológicos inovadores na área. Ser capaz de empreender na área de engenharia de computação, reconhecendo oportunidades e resolvendo problemas de forma transformadora, agregando valor à sociedade. Entender a importância e a responsabilidade da sua prática profissional, agindo de forma ética, sustentável e socialmente responsável, respeitando aspectos legais e normas envolvidas. Observem direitos e propriedades intelectuais inerentes à produção e à utilização de sistemas de computação.

1.7.2 Perfil Específico

O Engenheiro de Computação da UFOP formado no Campus João Monlevade será um engenheiro generalista, tendo sólida base teórica como característica essencial, além de forte integração entre o conhecimento adquirido no ciclo básico com o ciclo profissionalizante. O egresso será capaz de atuar na solução computacional dos mais diversos problemas de maneira independente e criativa. Como o espectro de atuação da Engenharia da Computação vem se tornando cada vez mais amplo, incluindo todos os setores industriais, comerciais e de serviços, inclusive as organizações financeiras, de saúde, da administração pública, o Engenheiro de Computação deve ser preparado para enfrentar desafios que vão além do perfil tradicional do Engenheiro, sendo capaz de organizar e liderar o processo de construção do cenário futuro do meio no qual desenvolve suas atividades. Além desses aspectos, o profissional deve ter uma formação humanística, que permita a compreensão do mundo e da sociedade, bem como uma visão crítica da sua função nesse contexto. Espera-se que o egresso contribua para o desenvolvimento da tecnologia como cidadão consciente e comprometido com a construção de uma sociedade justa e auto-sustentável

1.8 Estrutura Administrativa

A UFOP conta com uma ampla estrutura de apoio institucional para dar suporte à toda a comunidade acadêmica. Conforme definido pelo seu estatuto, cuja aprovação ocorreu em 14 de março de 2017, a instituição é composta pela Administração Central e pelas Unidades Acadêmicas. A Administração Central inclui a Reitoria, o Conselho Universitário e os órgãos superiores como o Conselho Superior de Graduação (Congrad) e Conselho Superior de Pesquisa e Pós-Graduação (Conpep). As Unidades Acadêmicas abrigam os (1) departamentos responsáveis pela chefia dos professores de determinada área e oferta de disciplinas desta área; bem como os (2) colegiados de curso e (3) NDEs, que apoiam e administram os detalhes acadêmicos e pedagógicos do curso.

O curso de Engenharia de Computação encontra-se abrigado na unidade Icea (Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas) e é gerido pelo colegiado de engenharia de computação. As disciplinas ofertadas no curso são ministrados principalmente por três departamentos: O Departamento de Computação e Sistemas (DECSI), que oferta as disciplinas relacionadas à área de Computação do curso, o DEELT (Departamento de Engenharia Elétrica, responsável por ministrar as disciplinas relacionadas à elétrica, e o DECEA (Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas) que ministra as disciplinas de Matemática, Física e Química.

1.9 Colegiado do Curso e Núcleo Docente Estruturante

O colegiado de curso é o órgão responsável direto pelo curso e de acordo com o Art. 49 do estatuto da universidade, possui as seguintes atribuições:

I. Compatibilizar as diretrizes gerais dos componentes curriculares do respectivo curso e estabelecer as modificações necessárias;

II. Regulamentar os componentes curriculares do curso para execução do seu projeto pedagógico;

III. Deliberar sobre as ementas e os programas elaborados pelas unidades, relativos ao ensino das várias disciplinas, para fim de organização do projeto pedagógico do curso;

IV. Propor à aprovação dos Conselhos Superiores o projeto pedagógico do curso e suas alterações, com indicação dos pré-requisitos, da carga horária, das ementas, dos programas, dos regulamentos e dos componentes curriculares que o compõem;

V. Decidir sobre questões relativas à reopção de cursos, equivalência de disciplinas, desligamento, jubilamento, aproveitamento de estudos, ingresso de portador de diploma de graduação, transferência, reingresso e mobilidade acadêmica nacional e internacional;

VI. Apreciar as recomendações das Unidades Acadêmicas e os requerimentos dos docentes sobre assunto de interesse do curso;

VII. Coordenar a orientação acadêmica dos estudantes do curso, com vistas à integralização curricular e colação de grau;

VIII. Indicar às Pró-Reitorias competentes os candidatos à colação de grau e ou diplomação;

IX. Indicar, no caso dos colegiados dos cursos de graduação, os membros do Núcleo Docente Estruturante do Curso ou órgão similar, podendo os representantes indicados serem ou não membros do Colegiado.

X. Recomendar ao departamento ou à organização de nível hierárquico equivalente a que esteja vinculado, o componente curricular, as providências necessárias à melhor utilização das instalações, do material e do aproveitamento do pessoal, bem como abertura de vagas e de turmas.

Ainda segundo o estatudo, o colegiado é composto por representantes docentes docentes e/ou técnicos-administrativos em educação diretamente envolvidos em atividades de natureza didática dos departamentos ou organização de nível hierárquico equivalente que oferecem componentes curriculares do curso com mandato de dois anos, permitida uma recondução. O coordenador do curso que é o presidente do colegiado é eleito pelo próprio órgão, devendo ter o regime de trabalho em dedicação exclusiva. O coordenador dedica entre 10 e 15 horas por semana em atividades da coordenação tais como atendimento aos alunos, análise de requerimentos, representação em órgaões superiores e organização e condução das pautas do colegiado. Os membros do colegiado de engenharia de computação são apresentados no apêndice C.

Já o Núcleo Docente Estruturante (NDE), possui as seguintes atribuições conforme Resolução CEPE N° 4.450:

I. Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;

II. Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;

III. Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;

IV. Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação.

O NDE do curso de engenharia de computação, cuja composição encontra-se no apêndice C atua em parceria constante com o colegiado para propor melhoraris nos aspectos pedagógicos do curso.

1.10 Corpo Docente e Administrativo

Os servidores que atendem o curso de Engenharia de Computação estão divididos entre o corpo docente e os técnicos administrativos em educação. O corpo docente conta 71 servidores com qualificação mínima de mestrado sendo 80% deles doutores. O servidores, sua qualificação e a alocação na estrutura administrativa da universidade estão detalhados no apêndice.

Ressalta-se que todos os docentes atuam em regime de trabalho de 40 horas em regime de dedicação exclusiva (DE) para atividades de ensino, pesquisa e extensão. Tal regime limita o exercícios de outras atividades fora da instituição pelo docente, possibilitando o emprego de tempo adequado para a preparação de aulas, desenvolvimento de pesquisas e projetos de extensão, além de permitir o atendimento aos alunos fora do horário das aulas.

O servidores, sua qualificação e a alocação na estrutura administrativa da universidade estão detalhados no apêndice D

1.11 Organograma do Curso

A figura 3 apresenta um organograma que ilustra a composição e a inserção do curso de Engenharia da Computação no âmbito da Ufop, sendo este ofertado no Campus Avançado da UFOP, localizado na cidade de João Monlevade.

Localizado neste campus está o Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA), composto por quatro departamentos, a saber: DECEA (Departamento de Ciências Exatas e Apicadas), DECSI Departamento de Computação e Sistemas), DEELT (Departamento de Engenharia Elétrica) e DEENP (Departamento de Engenharia de Produção).

Associados ao curso de Engenharia da Computação estão o Colegiado de Engenharia da Computação (COEC) e o Núcleo Docente Estruturante da Engenharia da Computação (NDE-EC). Ambos os órgãos exercem funções essenciais para a estruturação e desenvolvimento do curso.

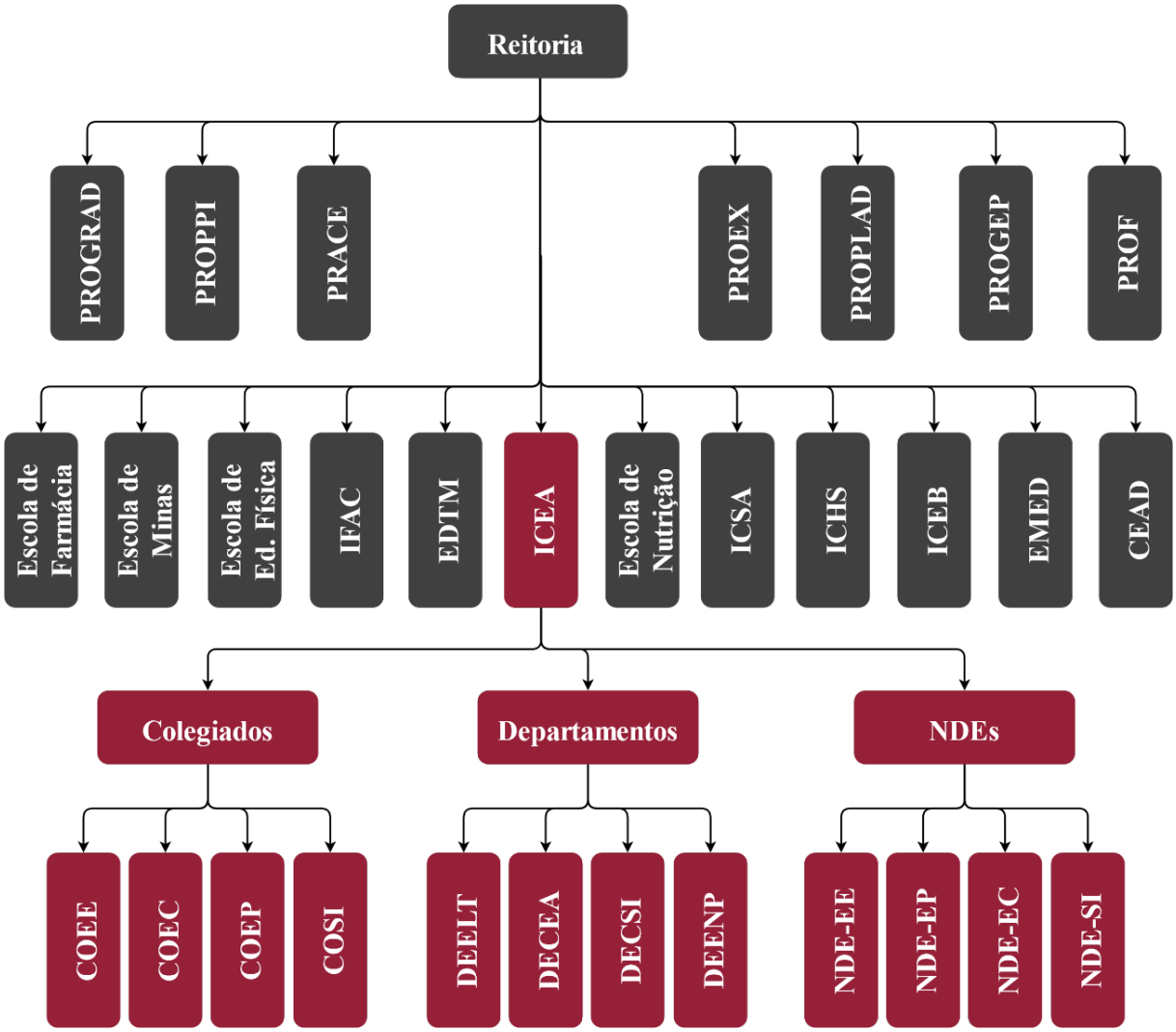

Figura 3 – Organograma do curso.

Reitoria e Pró-Reitorias realizam o trabalho coordenado para gerir e garantir o funcionamento adequado da Universidade.

2 Estrutura curricular

2.1 Flexibilidade Curricular

A flexibilização curricular no curso é garantida pelas disciplinas eletivas de livre escolha dos alunos, necessárias para a integralização de seu currículo. Os alunos devem cursar 240 horas de tais disciplinas, que são ofertadas semestralmente e contemplam ampla gama de assuntos. O fato de estar inserido em um campus com cursos de Engenharia Elétrica, Sistemas de Informação e Engenharia de Produção, permite a inclusão de elementos curriculares dos outros cursos como eletivas para o curso de Engenharia de Computação, o que amplia consideravelmente a flexibilidade curricular. Desta forma, é possível que o aluno tenha uma formação fortemente atrelada à Engenharia Elétrica, com conteúdo voltado à área de telecomunicações, ou que ele aprimore-se no desenvolvimento de sistemas e Engenharia de Software, alinhando-se mais às disciplinas do curso de Sistemas de Informação.

Além disso, o aluno não precisa necessariamente seguir a ordem de disciplinas definidas na matriz curricular, bastando cumprir o pré-requisito da disciplina para poder cursá-la. Desta forma, o fluxo não precisar ser exatamente o proposto. Além disso, o turno de entrada dos alunos do curso alterna a cada semestre, o que faz com que todas as disciplinas sejam ofertadas em turno vespertino e noturno de maneira alternada, podendo o discente escolher o horário que melhor lhe convém.

Por fim, os alunos podem complementar créditos e a sua formação em Atividades Acadêmicas Científico Culturais, conforme será detalhado em seção posterior.

2.2 Estágio Curricular Supervisionado

O Estágio Supervisionado obrigatório é uma das atividades previstas pela Resolução CNE/CES 11/2002, de 11 de Março de 2002, para os Cursos de Graduação em Engenharia. Para a realização do estágio supervisionado, o aluno deverá ter obtido uma quantidade mínima de créditos, de modo que o mesmo possa ter um domínio de saberes e técnicas que o capacitem a desenvolver atividades junto a uma organização conveniada com a instituição. Além do convênio, documento no qual são estabelecidas as responsabilidades da Universidade e da organização concedente, é firmado um termo de compromisso de estágio, assinado pelas partes e pelo aluno, no qual ele se torna ciente de suas responsabilidades.

Durante a realização da atividade de estágio supervisionado, que no curso de Engenharia de Computação deve ter carga horária mínima de 160 horas, o aluno conta com a orientação de um profissional responsável na empresa e de um professor do curso de Engenharia de Computação, lotado no DECSI. Este docente, é o coordenador de estágio do curso que, dentre outras coisas, avalia a adequação da área pretendida no estágio, auxilia quanto às questões burocráticas e valida os estágios ao final da execução. Após a conclusão do estágio, o aluno deverá entregar um relatório ao colegiado contendo uma descrição das atividades realizadas. A resolução de estágios do colegiado que rege as normas para a realização do estágio supervisionado no curso é reproduzida ao final desse documento no Apêndice G.

2.3 Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCC) é uma das atividades necessárias para a conclusão do Curso de Engenharia de Computação e encontra-se prevista na Resolução CNE/CES 11/2002, de 11 de Março de 2002.

Com essa atividade, objetiva-se que o aluno seja capaz de produzir uma síntese coerente e articulada, integrando conhecimentos e saberes de seu interesse, abordados ao longo do curso. Pode constituir-se em um projeto técnico, em um estudo de caso, em uma investigação científica ou em uma aplicação prática com nível de conhecimento e de maturidade a ser alcançada por um engenheiro.

O TCC é realizado em dois semestres, por meio da matrícula em duas disciplinas com 60 horas de carga horária cada. Ao final, o aluno deve desenvolver uma monografia e apresentá-la perante uma banca. Todos os trabalhos de conclusão de curso são disponibilizados na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso (<https://www.monografias.ufop.br/>). A apresentação da monografia, no entanto, pode ser suprimida caso o aluno publique os resultados de seu trabalho em uma conferência ou periódico com nota qualis disponível. Este detalhe e outras normas para a realização do trabalho de conclusão de curso são apresentadas no Apêndice F.

2.4 Atividades Acadêmico-Científico-Culturais

A matriz curricular do curso prevê a integralização de 100 horas de atividades acadêmico-científico-culturais como pré-requisito para a colação de grau. Tais atividades que incluem, mas não se restringem a, iniciação científica, cursos variados, participação em eventos e ministração de cursos, permitem ao aluno desempenhar atividades fora da sala de aula como forma de complementação de suas habilidades técnicas. Estas atividades contribuem também para a flexibilização curricular, uma vez que os alunos podem selecionar atividades específicas que farão parte de seus respectivos currículos individuais. A resolução que define as regras para realização e o aproveitamento de atividades extracurriculares no curso de Engenharia de Computação é reproduzida ao final desse documento no Apêndice H.

2.5 Temas Transversais

O currículo do curso aborda diversos temas transversais em atendimento às legislações vigentes. A disciplina Informática e Sociedade inclui estudos sobre Educação das Relações Étnico-Raciais e Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana conforme a Resolução CNE/CP n° 1/2014, e aborda também a Educação em Direitos Humanos conforme a Resolução CNE/CP n° 1/2012. A disciplina Introdução a Libras figura na lista de disciplinas eletivas do curso de modo a atender a Decreto 5622/2005 e a disciplina Fundamentos de Ciência do Meio Ambiente atende o disposto no Decreto 4821/2002 que institui a política nacional de educação ambiental.

Adicionalmente, o curso possui ampla ênfase em conteúdos relacionados à ética, por meio da presença do tópico em diversas obrigatórias e eletivas tais como: Redes de Computadores I, Engenharia de Software I, Informática e Sociedade e Filosofia e Ética.

2.6 Mobilidade Acadêmica

A mobilidade acadêmica é o processo que possibilita ao estudante de graduação cursar componentes curriculares em outra Instituição de Ensino Superior (IES) do país e do exterior que possua um convênio com a instituição de origem. Revela-se como importante oportunidade de aperfeiçoamento de conhecimentos técnico-científicos e de ampliação das vivências acadêmicas, decorrentes dos contatos mantidos com os colegas de curso, professores, técnico-administrativos e comunidades envolvidas com as instituições receptoras, além de permitir a aproximação com áreas de pesquisa e de extensão de interesse dos estudantes.

Na Ufop existem duas formas de mobilidade acadêmica, uma por meio do Convênio ANDIFES (Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior) de Mobilidade Acadêmica Nacional, permitindo que o curso receba outros alunos em mobilidade oriundos de Instituições Federais de Ensino Superior de todo o País e os convênios de Mobilidade Acadêmica Internacional, que são geridos pela Diretoria de Relações Internacionais (DRI).

Para o Coec (Colegiado do Curso de Engenharia de Computação) e para o NDE (Núcleo Docente Estruturante) do curso, as experiências proporcionadas pela mobilidade acadêmica são consideradas como parte do processo de aprendizagem e estruturação do saber, auxiliando no bom desenvolvimento da capacidade técnica e crítica dos participantes, além de chamar atenção para alguns pontos relevantes, como a reestruturação dos currículos dos cursos oferecidos pela Ufop e a necessidade de maior flexibilização. O foco da Ufop é criar uma cultura de locomobilidade que seja vista como algo comum dentro do ambiente acadêmico, sendo um passo crucial no processo de formação.

2.7 Relação com pesquisa

Os departamentos que ofertam disciplinas para o curso conta com grande maioria de professores doutores, muitos deles atuantes em suas respectivas área de pesquisa e que ofertam projetos de iniciação científica para os alunos do curso. O discente pode, portanto, se envolver em uma das diversas atividades disponibilizadas para os alunos do curso. Tais atividades são, posteriormente, contabilizadas como atividades extracurriculares no histórico do estudante, sendo necessário para este a cumprir, pelo menos, 100 horas de atividades que vão além das disciplinas ofertadas no curso. Durante a participação em atividades de pesquisa, especialmente, o discente tem a oportunidade de colocar os conhecimentos adquiridos no curso em projetos de introdução à pesquisa científica.

Ressalta-se que o ICEA tem se empenhado na implantação de programas de pós-graduação no instituto, o que contribui ainda mais para o desenvolvimento do Campus e ampliação da possibilidade de participação dos discentes em projetos de pesquisa. Já existe um programa em funcionamento na área de Engenharia de Produção e em agosto de 2022 foi autorizada, pelo Conselho Universitário, a implantação de um mestrado profissional na área de Computação. O projeto encontra-se pronto e será submetido à Capes em momento oportuno. Por fim, vale a pena pontuar que muitos dos discentes egressos no curso, matriculam-se em prestigiados programas de pós-graduação

Como exemplos de projetos de pesquisa oferecidos aos estudantes de Engenharia de Computação estão: (i) desenvolvimento de algoritmos para problemas desafiadores da computação e da engenharia; (ii) estudo de técnicas de ataque e defesa em equipamentos da indústria 4.0; (iii) identificação automatizada do viés político de usuários de redes sociais; e (iv) estudo de séries temporais para predição de finanças no contexto de criptomoedas.

2.8 Curricularização da Extensão

Em atendimento à recente legislação a respeito da inclusão de carga horária obrigatória de atividades extensionistas para todos os alunos dos cursos de graduação, este novo projeto pedagógico prevê que 10% da carga horária total do curso seja cumprida por atividades vinculadas à extensão.

A elaboração das atividades de extensão que deverão ser executadas pelos discentes em cumprimento à curricularização da extensão foram cuidadosamente planejadas para que estejam em consonância com os princípios fundamentais da extensão e com o guia de curricularização elaborado pela Ufop. Espera-se proporcionar amplo diálogo com a sociedade, viabilizando a troca de saberes com organizações e setores sociais, contribuindo profundamente na formação do estudante, permitindo que ele aplique seus conhecimentos técnicos adquiridos durante seus estudos na graduação na transformação social. Além disso, a interdisciplinaridade é destaque nas ações de extensão planejadas, tendo em vista a ampla aplicação de conteúdos da Engenharia de Computação na solução de problemas nas mais diversas áreas da sociedade. Por fim, as ações de extensão serão estudadas e praticadas em disciplinas obrigatórias de graduação e espera-se que sejam associadas à diversos temas de pesquisa conduzidos por professores dos departamentos que ministram disciplinas para o curso.

O cumprimento de tal carga horária extensionista pelos alunos de Engenharia de Computação, que totaliza 360 horas, se dará de duas maneiras: disciplinas extensionistas incorporadas na matriz curricular e participação em projetos extensionistas.

A primeira forma englobará um terço do total demandado, isto é 120 horas, e será cumprida por meio da participação em um projeto integrador, que será dividido em duas disciplinas: Projeto Integrador I, no oitavo período e Projeto Integrador II, no nono período. Ambas as disciplinas são obrigatórias e permitirão que se cumpra um dos requisitos das novas diretrizes para os cursos de engenharia da UFOP, que diz respeito à inclusão de uma atividade integradora multidisciplinar, aliando sua execução com o tratamento de problemas e oportunidades identificadas na comunidade local. Os detalhes de implementação serão discutidos posteriormente nesta seção.

A carga horária restante, 240 horas, deverá ser completada pelos discentes por meio de participação em projetos extensionistas ou outras atividades apresentadas ao final desta seção. Os projetos poderão ser vinculados à Pró-reitoria de Extensão e Cultura (PROEX) ou projetos de extensão conduzidos por professores do Departamento de Computação e Sistemas, sob a tutela do colegiado do curso. Esta última opção poderá ser ofertada a critério dos professores do departamento, desde que se encaixem nos chamados projetos guarda-chuva definidos neste documento. A ideia dos projetos guarda-chuva é facilitar a condução de projetos de extensão por professores do departamento de maneira que não precisam passar pelos trâmites regulares de submissão de tais projetos junto à pró-reitoria responsável pela extensão. O controle da execução e posterior certificação de participação dos discentes em tais projetos será fornecida pelo próprio colegiado que cuidará dos procedimentos burocráticos. Ressalta-se que tais projetos foram previamente aprovados pela PROEX e atendem aos princípios básicos de atividades extensionistas.

Os detalhes para o aproveitamento da carga horária extensionista são definidos em resolução específica que pode ser encontrada no apêndice I).

2.8.1 Projetos Guarda-chuva

Esta subseção apresenta dois projetos guarda-chuva que servem para nortear os docentes quanto à implantação de ações extensionistas vinculadas ao colegiado de curso.

1 - Desenvolvimento de soluções computacionais que melhorem os processos de serviços em instituições públicas

- Objetivo: Aplicar os conhecimentos técnicos dos alunos de Engenharia de Computação e Sistemas de Informação no desenvolvimento de soluções de software que auxiliem a gestão pública.
- Caracterização da extensão
    1. Interação dialógica: tais projetos são fortemente caracterizados pela troca de informações entre os entes envolvidos (setores do serviço público e universidade). A própria proposta do projeto depende do levantamento junto às entidades atendidas no que concerne às necessidades de soluções computacionais. Além disso, o diálogo deve ser constante durante a execução dos demais passos de desenvolvimento do projeto para a captura exata das necessidades inerentes problema abordado e posterior implantação da solução.

2. Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade: a computação é amplamente usada como ferramenta de solução de problemas ou melhoria de processos em diversas áreas. No contexto do projeto aqui proposto, parte-se do mesmo princípio, e espera-se que todos os envolvidos no projeto terão contato com diversas disciplinas e profissionais tais como aqueles das áreas da saúde, gestão, administrativa, dentre outras.
3. Articulação ensino, pesquisa e extensão: o projeto irá permitir e incentivar que ocorram estudos durante todo o seu período, estudos de novas referências bibliográficas recentes no assunto abordado bem como eventual produção de conhecimento por meio de publicação de artigos, postagens de textos técnicos *online* e publicação de material de divulgação que permita que a solução seja aplicada em outras entidades.
4. Impacto e transformação social: o projeto objetiva aprimorar os processos de serviços públicos permitindo maior eficiência através da proposição e desenvolvimento de soluções computacionais. Assim sendo, espera-se impactar positivamente os mais variados serviços públicos de forma a reduzir custos e otimizar o atendimento às demandas da sociedade.

- Público alvo: O público alvo pode variar de acordo com a solução desenvolvida, mas poderá atingir até toda a população da cidade em alguns casos. Por exemplo, um sistema para dispositivos móveis que auxilie os agentes comunitários de saúde, trabalhadores fundamentais para a execução do programa da saúde da família, responsáveis pelas visitas aos domicílios.

- Impacto na formação do estudante: Considerando os objetivos do projeto pedagógico do curso de Engenharia de Computação do ICEA, a execução da proposta possibilitará que o discente enriqueça sua formação em diversas áreas técnicas tais como: Programação, Banco de Dados, Desenvolvimento Web e Aprendizado de Máquina. Além disso, o aluno terá oportunidade de aprimorar habilidades de comunicação e relacionamento interpessoal.

- Resultados esperados: Em um cenário em que os orçamentos de grande parte das prefeituras encontram-se extremamente comprometidos com as mais diversas despesas, o investimento em soluções modernas de software que auxiliem na gestão pública acaba sendo preterido. Neste sentido, espera-se que os projetos executados sob esse modelo entreguem soluções de software de qualidade a um custo acessível.

- Ações a serem realizadas: 1 - Idealização da demanda junto aos órgãos públicos; 2 - Identificação dos requisitos da solução de software; 3 - Modelagem, desenvolvimento e testes da solução de software; 4 - Manutenção das soluções desenvolvidas

- Cronograma: A ser definido para cada projeto. Cada projeto deverá ter as seguintes etapas:
    1. Discussão inicial sobre a possibilidade de condução do projeto
    2. Levantamento de requisitos
    3. Modelagem da solução proposta (banco de dados, prototipagem, etc)
    4. Desenvolvimento do software
    5. Testes
    6. Implantação
    7. Manutenção
- Equipe:A depender de cada projeto, sendo obrigatório a participação de pelo menos um docente como coordenador.
- O que a entidade beneficiada terá que disponibilizar (informações, recursos organizacionais.): eventualmente, serão necessários dispositivos computacionais para o desenvolvimento e testes de soluções, o que pode incluir computadores, celulares, *tablets*, servidores, etc.
- Contrapartida da UFOP em termos de custo: Um professor coordenador para cada projeto.

2 - Plataforma de ensino: Computação para Todos

- Objetivo: Aplicar os conhecimentos adquiridos no curso de Engenharia de Computação na criação e manutenção de uma plataforma para ensino de computação (informática básica, programação, recursos computacionais para ensino à distância etc) para a comunidade em geral. Além disso, criação, gerenciamento e acompanhamento dos cursos geridos pela plataforma.

- Caracterização da extensão: A extensão ocorre na oferta dos cursos existentes na plataforma para a comunidade em geral, os cursos podem ter tanto o caráter presencial quanto o caráter à distância, dependendo do contexto e necessidades. A interação dialógica com a comunidade se dará para identificar as principais ferramentas computacionais necessárias no cotidiano da comunidade próxima à universidade. A comunidade poderá ter acesso a conteúdos gratuitos sobre assuntos relacionados a grande área da computação, como programação, proteção em redes sociais, proteção básica de computadores e *smartphones*, informática básica, gerenciamento de redes domésticas, etc. A interdisciplinaridade se dará na busca e desenvolvimento de cursos online por ferramentas computacionais que são utilizadas em soluções para as mais diversas áreas do conhecimento. Desta forma, será necessário compreender e dialogar com diversas áreas do conhecimento.

- Público alvo: O público alvo pode variar de acordo com a solução desenvolvida, mas poderá atingir até toda a população da cidade em alguns casos.

- Impacto na formação do estudante: Os discentes terão que desenvolver soluções computacionais para criação, manutenção e gerenciamento tanto da plataforma quanto dos cursos. Tais soluções deverão compreender os conteúdos e assuntos vistos nas disciplinas da grade curricular da Engenharia de Computação. Além disso, trabalho em equipe, gerenciamento do tempo, oratória, atendimento ao cliente/usuário serão qualidades desenvolvidas com tal projeto.

- Resultados esperados: Uma plataforma que permite o armazenamento, criação e gerenciamento de variados cursos relacionados à área da computação, para os mais diversos públicos-alvos. Cursos contendo aulas, materiais e, em alguns casos, acompanhamento de monitores e tutores. Engajamento de discentes e docentes na confecção, preparo e curadoria de materiais a serem utilizados nos cursos, que possam ser de livre acesso e atualizados, conforme o desenvolvimento tecnológico ocorre.

- Ações a serem realizadas: 1 - Especificação e projeto da plataforma a ser desenvolvida; 2 - Desenvolvimento da plataforma, seguindo os princípios de Engenharia de Software vistos durante o curso de Engenharia de Computação; 3 - Identificação dos principais públicos-alvos e assuntos a serem abordados inicialmente; 4 - Lançamento dos cursos e divulgação junto à comunidade; 5 - Acompanhamento e monitoria dos cursos; 6 - Captação do *feedback* dos participantes do curso com o objetivo de melhorar o conteúdo, didática e abrangência.

- Cronograma:A ser definido para cada projeto.

- Equipe: A depender de cada projeto, sendo obrigatório a participação de pelo menos um docente como coordenador.

- O que a entidade beneficiada terá que disponibilizar (informações, recursos organizacionais.): Não se aplica.
- Contrapartida da UFOP em termos de custo: Professor coordenador e recursos computacionais para os servidores.

2.8.2 Projeto Integrador

A utilização de mecanismos e técnicas que facilitem o desenvolvimento de habilidades e competências de estudantes tem permeado as discussões de pesquisadores empenhados na melhorias no ensino (CHEN; YANG, 2021), incluindo os níveis técnico e médio (MAGALHAES; PEREIRA, 2019). Sabe-se que as competências técnicas tradicionais não são suficientes para o mundo atual, sendo necessária educação mais integrativa, com suporte a um arcabouço de competências genéricas com currículo que permita desenvolvê-las (CARMENADO; LÓPEZ; GARCÍA, 2015).

É notório que técnicas de ensino que incluem aprendizagem ativa e atividades integradoras têm sido incluídas em currículos de instituições de ensino nos últimos anos, com destaque para cursos de graduação em engenharia (OGASHAWARA; FRANCISCO; KAT, 2012; OGASHAWARA; FRANCISCO; KAT, 2011). Seguindo a mesma tendência, as novas diretrizes curriculares para os cursos de engenharia do CNE bem como a política institucional de formação para os cursos de Engenharia da UFOP recomendam a inclusão de atividades integradoras nos currículos dos cursos como forma de proporcionar transdisciplinaridade e desenvolvimento de competências adicionais.

Neste sentido, o currículo do curso de Engenharia de Computação passa a incluir em sua matriz curricular um projeto integrador no ciclo profissionalizante, que contará com a adição de duas novas disciplinas: Projeto Integrador I, no oitavo período (30 horas), e Projeto Integrador II, no nono período. A disciplina Projeto Integrador II possui carga horária semestral de 90 horas, o que resulta em 6 horas/aulas semanais para execução do projeto. Dessa carga horária semanal, 2 horas/aulas são dedicadas aos encontros semanais com o professor da disciplina (coordenador do projeto) em sala de aula para acompanhamento de todas as etapas de desenvolvimento do projeto, o que inclui também o planejamento inicial e a criação do cronograma de atividades a serem executadas para o desenvolvimento do projeto. Ainda, as 4 horas/aulas restantes são referentes a uma carga horária extraclasse dedicadas para o desenvolvimento e execução do projeto pelos discentes junto à comunidade onde o projeto será aplicado.

O projeto integrador do curso tem caráter extensionista, buscando atender em seu escopo demandas da sociedade local, devidamente prospectadas por grupo de professores do Departamento de Computação e Sistemas.

Diversos entes da sociedade local possuem demandas de soluções computacionais que podem ser desenvolvidas no contexto do projeto integrador, dentre as quais destacam-se a prefeitura e escolas públicas, em que softwares de gestão nas mais diversas áreas são demandados, e o hospital da cidade que além de demandas de software de gestão possui demandas de soluções de hardware para controle de patrimônio, como inserção de *tags* nos enxovais para rastreamento e diminuição dos índices de furto. Ressalta-se que o desenvolvimento da ação extensionista será avaliada tanto pelos discentes quanto pelos atores da comunidade por meio de formulários que serão elaborados em consonância com a natureza do projeto. Os formulários serão utilizados para melhoria contínua do projeto de extensão em questão.

Com a inclusão de tal atividade, espera-se que os alunos utilizem os conhecimentos técnicos adquiridos em várias disciplinas profissionalizantes do curso no atendimento a demandas da sociedade local que necessitem de soluções computacionais de hardware ou software. Tais soluções tem grande potencial de transformação social na medida em que podem otimizar processos, economizar recursos e permitir o uso de tecnologias de ponta para proporcionar conforto, bem-estar e segurança em diversas áreas.

Os detalhes do funcionamento do projeto integrador, cuja carga extensionista total será de 120 horas são detalhados em resolução específica no apêndice E, podendo ser resumido pelo seguinte fluxo de execução simplificado:

1. Prospecção de problemas na comunidade que podem ser resolvidos por meio de solução computacional (Comissão departamental).
2. Criação de banco de problemas (Comissão departamental)
3. Projeto Integrador I - Introdução à extensão universitária e estudo dos problemas disponíveis pelos discentes.
4. Projeto Integrador II - Desenvolvimento das soluções computacionais, cuja condução poderá ser realizada em grupos de alunos de tamanhos variados, a depender do esforço demandado no desenvolvimento.

2.8.3 Outras atividades

Poderão ainda ser aproveitados como atividades extensionistas a participação e ministração de cursos e estágio não obrigatório. Os cursos são caracterizados como uma ação pedagógica de caráter teórico e/ou prático, presencial ou a distância, planejada e organizada de modo sistemático, com prazo determinado, carga horária mínima de 8 horas e critérios de avaliação definidos. Tais cursos beneficiam a comunidade da região e podem ser uma alternativa para operacionalizar as ações de extensão. Eles podem ocorrer no próprio ICEA ou em outras instituições. Caso estes cursos sejam ministrados no formato remoto, eles viabilizaria sua execução por alunos que trabalham. Adicionalmente, o Centro de Extensão e Cultura de João Monlevade elaborou um quadro (ver Anexo J)) que apresenta diversas sugestões de cursos de extensão que podem ser ministradas por discentes dos cursos do ICEA. Tais cursos tem capacidade para atender, semestralmente, até 60 alunos de todos os cursos do ICEA com carga horária de 180 horas para cada aluno.

O estágio não-obrigatório também poderá ser aproveitado como atividade extensionista. A Lei 11.788/2008 permite que atividades de extensão sejam reconhecidas na forma de estágio, entretanto, não menciona o contrário. Assim, as atividades de estágio não obrigatório poderão ser utilizadas para a curricularização da extensão, desde que seja de natureza extensionista. Para tanto, deve-se observar a Resolução CNE/CES n. 07/2018, que define os princípios orientadores da extensão, de modo a serem cumpridos em ações de estágio não obrigatório (UFOP, 2022).

O artigo 4 da Resolução CONEC No 19/2022 prevê que “O estágio curricular não obrigatório poderá ser contabilizado como atividade extensionista, desde que não haja sobreposição de carga horária, podendo, inclusive, ser desenvolvido no mesmo local de realização do estágio obrigatório". Ressalta-se que as horas de estágio obrigatório realizadas pelos estudantes não podem ser creditadas para curricularização da extensão.

2.9 Matriz Curricular

A matriz curricular do curso de Engenharia de Computação da UFOP, apresentada nas Tabelas 5, 6 é baseada nas diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Computação (MEC, 2016), nas diretrizes da SBC para os cursos de computação (ZORZO et al., 2017) e ainda as recentes diretrizes do CNES para os cursos de engenharia definidos na resolução número 2 de 2019 (MEC, 2019).

Disciplinas do ciclo básico relacionadas à matemática e física, de código CEA, são lecionadas pelo Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (DECEA), enquanto disciplinas relacionadas à Engenharia Elétrica , cujo código é ELT, são lecionadas pelo Departamento de Engenharia Elétrica (DEELT). As disciplinas de código CSI, que incluem disciplinas do ciclo básico como Programação de Computadores e do ciclo profissionalizante são ofertadas pelo Departamento de Computação e Sistemas (DECSI).

A matriz apresenta a relação das disciplinas obrigatórias do curso, trazendo informações sobre os pré-requisitos, carga horária semanal (CHS), carga em horas-aula (CHA) e o número de créditos de aulas teóricas (T) e práticas (P).

A cor de cada um dos elementos curriculares apresentados na matriz permitem identificar o núcleo ao qual cada um pertence. O núcleo de conteúdos básicos da Matemática, Física e Química é destacado em amarelo, enquanto o núcleo básico relacionado às Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania tem a cor cinza. O núcleo profissionalizante é apresentado em azul e o núcleo de conteúdos específicos é destacados em verde. Projetos Integradores e Trabalhos de Conclusão de curso são destacados na cor laranja.

As ementas e programas das disciplinas obrigatórias do curso são apresentados no apêndice A. Adicionalmente, o apêndice K apresenta uma tabela de equivalências entre as disciplinas do currículo anterior com as disciplinas do novo currículo, definido neste documento.

2.9.1 Integralização do curso

Para integralização do curso, o aluno deve cumprir uma carga horária total de 3.600 horas, sendo 2820 horas de disciplinas obrigatórias, 240 horas de disciplinas eletivas, 160 horas de Estágio Supervisionado, 120 horas de Trabalho de Conclusão de Curso, 110 horas de Atividades Extracurriculares. A cara horária extensionista totaliza 360 horas, sendo 90 horas provenientes das disciplinas obrigatórias Projeto Integrador I e II de atividades extensionistas, 30 horas da carga horária adicional pela conclusão do projeto integrador (regras definidas no apêndice E) e 240 horas de participação em outras atividades extensionistas. Ressalta-se o cumprimento quanto à obrigatoriedade de 10% de carga extensionista, totalizando, desta forma, 360 horas de atividades extensionistas obrigatórias. A Tabela 4 apresenta os componentes curriculares necessários para integralização do curso de Engenharia de Computação da UFOP e suas respectivas cargas horárias.

CÓDIGO(S)	COMPONENTE CURRICULAR	CARGA HORÁRIA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO		
VARIADOS	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	2850
VARIADOS	DISCIPLINAS ELETIVAS	240
ATV300	ATIVIDADES EXTENSIONISTAS ALÉM DO PROJ. INT.	240
ATV100	ATIVIDADES EXTRACURRICULARES	110
ATV021	ESTÁGIO SUPERVISIONADO	160
TOTAL		**3600**

Tabela 4 – Integralização do curso de Engenharia de Computação da UFOP.

2.9.2 Oferta de disciplinas EAD

O curso de Engenharia de Computação já contava com 3 disciplinas ofertadas na modalidade à distância: Filosofia e Ética, Teoria da Administração e Comunicação e Expressão. Nesta atualização foi incluída mais uma disciplina EAD, a saber, Projeto Integrador I. As 4 disciplinas mencionadas totalizam 180 horas, estando em conformidade com a Portaria MEC nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019, que dispõe um limite de 40% da carga horária ofertada na modalidade de ensino a distância nos cursos presenciais. O desenvolvimento das atividades das disciplinas à distância se darão por meio das ferramentas de interação assíncronas (professor e aluno não estão sincronizados em um mesmo tempo-espaço) e síncronas gravadas (interação em tempo real, com conteúdo gravado e disponibilizado para democratizar o acesso). As tecnologias digitais utilizadas serão: i) dispositivos eletrônicos (computador, smartphone ou tablet) para realização das atividades; ii) acesso à Internet com largura de banda adequada; e iii) tecnologias de software como o Ambiente Virtual de Aprendizagem (Moodle UFOP), Biblioteca Minha UFOP, Google Meet, plataforma de compartilhamento de vídeos (Youtube), e-mail institucional, dentre outros. Os critérios de avaliação serão contínuos, processuais e serão definidos de forma antecipada, com aprovação do departamento, no plano de ensino da disciplina.

De maneira complementar, o fluxograma apresentado na figura 4 detalha a organização da matriz curricular do curso de Engenharia de Computação ao longo dos dez períodos curso. Note que, além das disciplinas obrigatórias apresentadas na tabela 5, a figura inclui os slots separados para a matrícula nas quatro disciplinas eletivas necessárias à integralização do curso, o que ocorre a partir do oitavo período.

Tabela 5 – Disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia de Computação da UFOP - Parte I

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	PRÉ-REQUISITO	CH\T	CH\E	CHA	AULAS	
						T	P
1º PERÍODO							
CEA050	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I		60	0	72	4	0
CEA049	GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR		60	0	72	4	0
CEA038	QUÍMICA GERAL		30	0	36	2	0
CEA039	QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL		30	0	36	0	2
CSI101	PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES I		60	0	72	2	2
CSI903	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO		30	0	36	2	0
EAD707	COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO		30	0	36	2	0
CSI902	METODOLOGIA DE PESQUISA		30	0	36	2	0
2º PERÍODO							
CEA051	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	CEA050	60	0	72	4	0
CEA055	ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE	CEA050	60	0	72	4	0
CEA061	FÍSICA I	CEA050 CEA049	60	0	72	3	1
CSI011	MATEMÁTICA DISCRETA		60	0	72	4	0
CSI102	PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES II	CSI101	60	0	72	2	2
3º PERÍODO							
CEA052	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	CEA051	60	0	72	4	0
CEA056	INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS	CEA051	60	0	72	4	0
CEA062	FÍSICA II	CEA061	60	0	72	3	1
CSI103	ALGORITMOS E ESTRUTURA DE DADOS I	CSI101	60	0	72	2	2
ELT341	PRINCÍPIOS DE ELETRÔNICA DIGITAL	CSI101	60	0	72	3	1
4º PERÍODO							
CEA063	FÍSICA III	CEA049 CEA061	60	0	72	3	1
CSI104	ALGORITMOS E ESTRUTURA DE DADOS II	CSI102 CSI103	60	0	72	3	1
CSI115	ALGORITMOS E ESTRUTURA DE DADOS III	CSI011 CSI103	60	0	72	3	1
ELT552	CIRCUITOS ELÉTRICOS I	CEA056 CEA062	60	0	72	2	2
ELT562	SINAIS E SISTEMAS	CEA056	60	0	72	3	1
5º PERÍODO							
CEA064	FÍSICA IV	CEA062 CEA063	60	0	72	3	1
CSI209	ORGANIZAÇÃO E ARQUITETURA DE COMPUTADORES I	ELT341	60	0	72	3	1
CSI412	ENGENHARIA DE SOFTWARE I	CSI102 CSI103	60	0	72	4	0
CSI012	ANÁLISE NUMÉRICA	CEA049 CSI101 CEA056	60	0	72	4	0
ELT551	MODELAGEM E ANÁLISE DE SISTEMAS LINEARES	ELT552 CEA063	60	0	72	4	0
6º PERÍODO							
CSI602	BANCO DE DADOS I	CSI103	60	0	72	4	0
CSI307	REDES DE COMPUTADORES I	CSI101 CSI209	60	0	72	3	1
CSI210	ORGANIZAÇÃO E ARQUITETURA DE COMPUTADORES II	CSI209	60	0	72	4	0
ELT561	ELETRÔNICA I	ELT552	60	0	72	2	2
ELT582	FUNDAMENTOS DE COMUNICAÇÕES	ELT552 ELT562	60	0	72	3	1
7º PERÍODO							
CSI106	FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA COMPUTAÇÃO	CSI115	60	0	72	4	0
CSI204	SISTEMAS OPERACIONAIS	CSI209 CSI103	60	0	72	4	0
CSI302	SISTEMAS DISTRIBUÍDOS	CSI307	60	0	72	3	1
CSI706	COMPUTAÇÃO GRÁFICA	CSI103	60	0	72	4	0
ELT580	MICROPROCESSADORES E MICROCONTROLADORES	ELT561 CSI209	60	0	72	2	2
8º PERÍODO							
CSI114	LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO	CSI106	60	0	72	4	0
CSI206	AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE SISTEMAS	CSI302	60	0	72	4	0
CSI701	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	CSI115	60	0	72	4	0
CSI522	INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR	CSI412	60	0	72	4	0
CSI990	PROJETO INTEGRADOR I	900 h.	30	30	36	2	0

Tabela 6 – Disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia de Computação da UFOP - Parte II

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	PRÉ-REQUISITO	CH\T	CH\E	CHA	AULAS	
						T	P
9º PERÍODO							
CEA066	FUNDAMENTOS DE CIÊNCIA DO AMBIENTE	CEA038 CEA039 900 h.	30	0	36	2	0
CSI109	COMPILADORES I	CSI106	60	0	72	4	0
CSI901	INFORMÁTICA E SOCIEDADE		30	0	36	2	0
CSI995	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I	1800 h. CSI902	60	0	72	0	4
CSI991	PROJETO INTEGRADOR II	CSI990	90	90	108	2	4
10º PERÍODO							
CSI996	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II	CSI995	60	0	72	0	4
EAD344	TEORIA DA ADMINISTRAÇÃO		60	0	72	4	0
GEP351	FILOSOFIA E ÉTICA		60	0	72	4	0

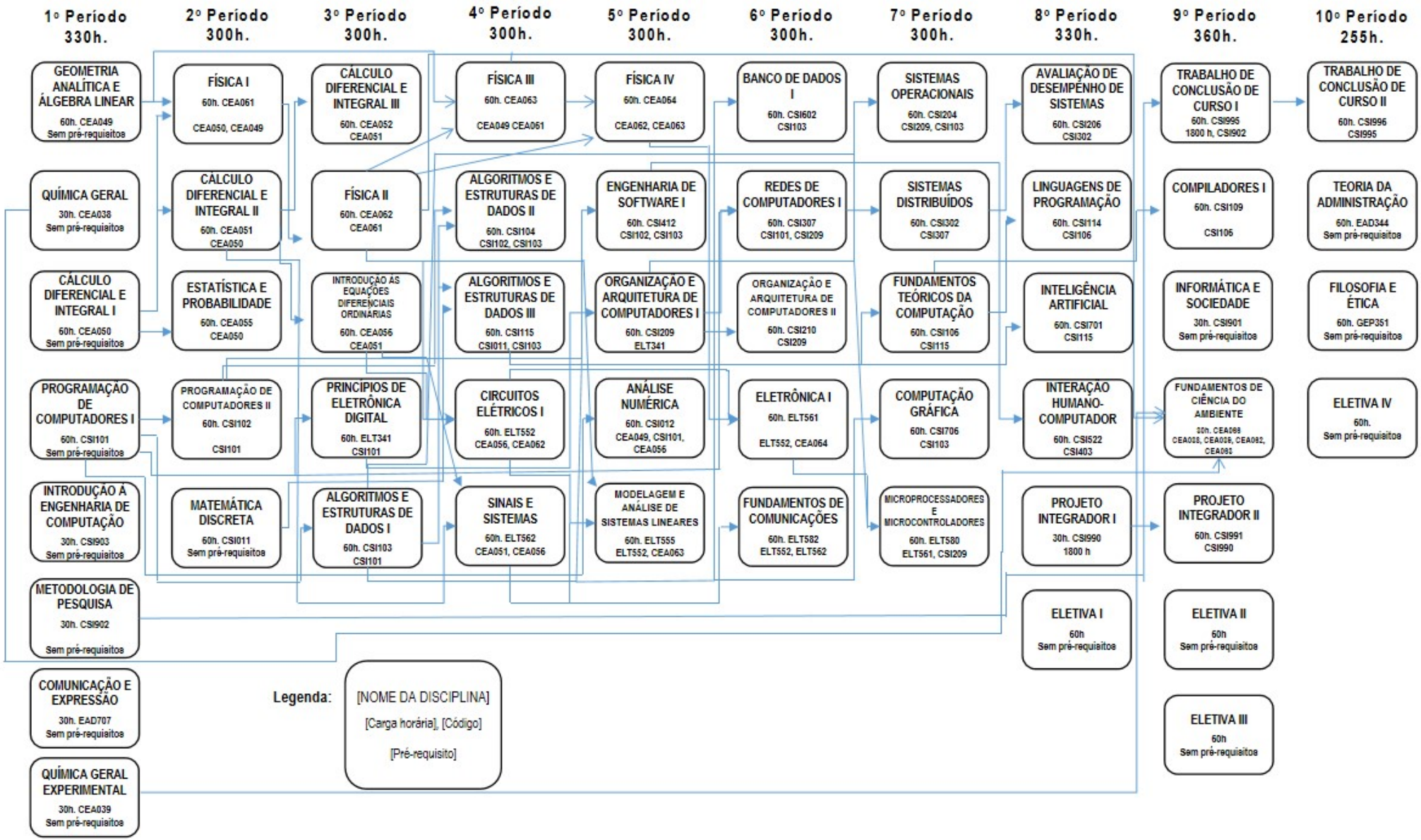

Figura 4 – Organização da matriz curricular do curso de Engenharia de Computação.

2.9.3 Disciplinas Eletivas

O estudante de Engenharia de Computação deve cursar, obrigatoriamente, 240 horas em disciplinas eletivas de sua livre escolha. A organização da grade permite que o estudante curse uma disciplina eletiva no oitavo semestre, duas no nono e uma no décimo semestre.

As disciplinas eletivas ofertadas para os discentes abrangem uma ampla gama de conteúdos relacionados à Ciência da Computação e à Engenharia Elétrica. A livre escolha de disciplinas eletivas permite que o aluno aprofunde sua formação em determinada vertente técnica tal como Engenharia de Software e Desenvolvimento de Sistemas ou Redes e Telecomunicações. A critério do discente é também permitido experimentar conteúdos de áreas distintas e ampliar ainda mais o leque de sua formação generalista.

O DECSI e o DEELT ofertam, semestralmente, pelo menos dez disciplinas eletivas, proporcionando assim amplo gama de opções para atender diferentes demandas de formação acadêmica complementar dos discentes. Adicionalmente, muitas das disciplinas eletivas para alunos de Engenharia de Computação são ofertadas como obrigatórios para os cursos de Sistemas de Informação e Engenharia Elétrica, sendo ministradas semestralmente para atender às demandas de outros cursos disponíveis no ICEA. As disciplinas disciplinas eletivas do curso de Engenharia de Computação da UFOP são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Disciplinas eletivas do curso de Engenharia de Computação da UFOP - Parte 1

CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	PRÉ-REQUISITO	CH\T	CH\E	CHA	AULAS	
						T	P
	COMPUTAÇÃO						
CSI111	LOGICA APLICADA À COMPUTAÇÃO	CSI011 CSI103	60	0	72	4	0
CSI207	ROBÓTICA	CSI101 CSI209	60	0	72	2	2
CSI208	LINGUAGEM DE DESCRIÇÃO DE HARDWARE	CSI101 CSI209	60	0	72	2	2
CSI304	REDES DE COMPUTADORES II	CSI307	60	0	72	3	1
CSI305	INTERNET DAS COISAS	CSI307	60	0	72	4	0
CSI306	COMPUTAÇÃO MÓVEL	CSI307	60	0	72	4	0
CSI308	SEGURANÇA EM REDES	CSI307	60	0	72	4	0
CSI405	GERÊNCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE	CSI412	60	0	72	4	0
CSI406	DESENVOLVIMENTO ÁGIL DE SOFTWARE	CSI412	60	0	72	4	0
CSI408	TESTE DE SOFTWARE	CSI412	60	0	72	4	0
CSI409	PADRÕES DE PROJETOS	CSI603 CSI412	60	0	72	3	1
CSI410	ENGENHARIA DE SOFTWARE II	CSI412	60	0	72	4	0
CSI411	QUALIDADE DE SOFTWARE	CSI412	60	0	72	4	0
CSI505	AVALIAÇÃO DE SISTEMAS INTERATIVOS	CSI522	60	0	72	4	0
CSI507	DESIGN E DESENVOLVIMENTO DE JOGOS	CSI412	60	0	72	4	0
CSI521	ACESSIBILIDADE WEB	CSI522 CSI606	60	0	72	2	2
CSI523	LABORATÓRIO DE DESIGN E DESENVOLVIMENTO DE JOGOS	CSI101	60	0	72	1	3
CSI603	BANCO DE DADOS II	CSI104 CSI602	60	0	72	4	0
CSI605	SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO	CSI602	60	0	72	2	2
CSI606	SISTEMAS WEB I	CSI603 CSI602	60	0	72	2	2
CSI607	SISTEMAS WEB II	CSI606	60	0	72	2	2
CSI608	PROGRAMAÇÃO PARA DISPOSITIVOS MOVEIS	CSI412	60	0	72	1	3
CSI609	ANÁLISE DE MÍDIAS SOCIAIS	CSI115	60	0	72	2	2
CSI702	INTELIGENCIA COMPUTACIONAL PARA OTIMIZACAO	CSI701 CSI115	60	0	72	2	2
CSI703	COMPUTAÇÃO EVOLUCIONARIA	CSI701 CSI115	60	0	72	2	2
CSI704	APRENDIZAGEM DE MAQUINA	CSI701	60	0	72	4	0
CSI705	APRENDIZAGEM PROFUNDA	CSI701	60	0	72	4	0
CSI707	PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS	CSI101 CSI103	60	0	72	3	1
CSI708	VISÃO COMPUTACIONAL	CEA049 CSI101	60	0	72	4	0
CSI709	ENGENHARIA ONTOLÓGICA E LOGICA FUZZY	CSI114 CSI701	60	0	72	4	0
CSI710	PROJETO E ANÁLISE DE EXPERIMENTOS	CSI602	60	0	72	3	1
CSI711	MINERAÇÃO DE DADOS	CSI602	60	0	72	0	4
CSI803	BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS	CSI602	60	0	72	4	0
CSI804	GEOPROCESSAMENTO E SIG	CSI602	60	0	72	4	0
CSI805	MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE SISTEMAS TERRESTRES	CSI102 CSI103	60	0	72	4	0
CSI806	COMPUTAÇÃO VESTÍVEL	CSI209	60	0	72	4	0

Tabela 8 – Disciplinas eletivas do curso de Engenharia de Computação da UFOP - Parte 2

CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	PRÉ-REQUISITO	CH\T	CH\E	CHA	AULAS	
						T	P
	ENG. ELÉTRICA						
ELT502	ELETROMAGNETISMO	CEA052 ELT552	60	0	72	4	0
ELT102	DESENHO COMPUTACIONAL		60	0	72	2	2
ELT147	ELETRÔNICA EMBARCADA	ELT580	60	0	72	2	2
ELT453	SISTEMAS MULTIMÍDIA	ELT562	60	0	72	2	2
ELT563	CIRCUITOS ELÉTRICOS II	ELT552	60	0	72	3	1
ELT570	SISTEMAS DE CONTROLE I	ELT551 ELT562	60	0	72	3	1
ELT571	ELETRÔNICA II	ELT551 ELT561	30	0	36	2	0
ELT106	LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA II	ELT551 ELT561	30	0	36	0	2
ELT572	INSTRUMENTAÇÃO	ELT570 ELT571 ELT106	30	0	36	2	0
ELT107	LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO	ELT570 ELT571 ELT106	30	0	36	0	2
ELT671	PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS	ELT562	60	0	72	3	1
ELT708	PRINCÍPIOS DAS COMUNICAÇÕES DIGITAIS	ELT562	60	0	72	2	2
ELT709	PROPAGAÇÃO DE ONDAS DE RÁDIO	ELT502 ELT562	60	0	72	3	1
ELT710	PROBAB. E PROC. ESTOCÁSTICOS PARA ENGENHARIA	CEA052 CEA055	60	0	72	4	0
ELT712	TÓPICOS ESPECIAIS EM TELCOMUNICAÇÕES	ELT562	60	0	72	3	1
ELT741	TÓPICOS ESPECIAIS EM TELCOMUNICAÇÕES I	ELT502	60	0	72	3	1
ELT742	TÓPICOS ESPECIAIS EM TELCOMUNICAÇÕES II	ELT562	60	0	72	2	2
ELT743	TÓPICOS ESPECIAIS EM TELCOMUNICAÇÕES III	ELT562	60	0	72	2	2
ELT744	TÓPICOS ESPECIAIS EM TELCOMUNICAÇÕES IV	ELT562	60	0	72	0	4
ELT745	LINHAS DE TRANSMISSÃO E RADIAÇÃO	ELT502	60	0	72	4	0
	ENG. DE PRODUÇÃO E LIBRAS						
ENP045	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE		60	0	72	4	0
ENP043	ÉTICA E RESPONSABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL		60	0	72	4	0
ENP493	EMPREENDEDORISMO	1800 h.	60	0	72	4	0
ENP012	PROGRAMAÇÃO LINEAR E INTEIRA	CEA049 CSI103	60	0	72	3	1
ENP007	LABORATÓRIO DE OTIMIZAÇÃO COMBINATÓRIA	ENP012	30	0	36	0	2
LET966	INTRODUÇÃO A LIBRAS		60	0	72	2	2
	CICLO BÁSICO						
CEA046	ELETROQUIMICA APLICADA	CEA038 CEA039	60	0	72	4	0
CEA047	PRINCIPIOS DE FÍSICO-QUÍMICA	CEA038 CEA039	60	0	72	4	0
CEA057	MÉTODOS MATEM. APLICADOS À ENG. ELÉTRICA	CEA052 CEA056	60	0	72	4	0
CEA042	ÁLGEBRA E APLICAÇÕES	CEA050 CEA049	60	0	72	4	0
CEA043	APLICAÇÕES DE ÁLGEBRA LINEAR	CEA050 CEA049	60	0	72	4	0
CEA041	EXPLORAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS	CSI101 CEA055	60	0	72	4	0
CEA044	INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DINÂMICOS	CEA056	60	0	72	4	0
CEA068	MATEMÁTICA FINANCEIRA	CEA050	60	0	72	4	0
CEA045	REDES BAYESIANAS	CEA050 CEA049	60	0	72	4	0
CEA069	COMPUTAÇÃO E INFORMAÇÃO QUÂNTICA	CEA056 CEA64	60	0	72	4	0
CEA070	ELETRODINÂMICA RELATIVISTA CLÁSSICA	ELT502	60	0	72	4	0
CEA071	ELETROMAGNETISMO II	ELT502	60	0	72	4	0
CEA040	ESTRUTURA E DINAMICA DE REDES COMPLEXAS	CEA050 CEA049 CEA055	60	0	72	4	0
CEA073	FUNDAMENTOS DA MECÂNICA QUÂNTICA	CEA064	60	0	72	4	0
CEA074	INTRODUÇÃO À TEORIA QUÂNTICA DE CAMPOS	CEA052 CEA056 CEA64	60	0	72	4	0
CEA065	MECÂNICA QUÂNTICA APLICADA	CEA064 CEA057	60	0	72	4	0
CEA075	MECÂNICA QUÂNTICA APLICADA II	CEA065	60	0	72	4	0

3 Metodologias de Ensino e Avaliações

Este capítulo apresenta as metologias de ensino e aprendizagem desenvolvidas ao longo do curso, com destaque para as novas metologias ativas, e as avaliações conduzidas em diversas esferas do curso, visando a melhoria contínua do curso de Engenharia de Computação da UFOP.

3.1 Metodologias de Ensino e Aprendizagem

Os procedimentos metodológicos para o cumprimento do PPC e para o ensino-aprendizagem a serem utilizados nas diversas atividades estão em sintonia e em coerência com as diretrizes explicitadas e preconizadas na concepção curricular do Curso. Em função dos objetivos a serem alcançados, da natureza conceitual ou prática dos conteúdos abordados, das características especiais de cada turma de alunos e da formação e perfil do professor responsável por uma dada disciplina, vários procedimentos deverão ser abordados.

Dentre as diversas metodologias de ensino-aprendizagem adotadas durante o curso destacam-se:

- Aulas expositivas com a utilização dos diversos recursos áudio-visuais;
- Aulas com discussões em grupo de temas diversos;
- Trabalhos de pesquisa;
- Realização de aulas de laboratório com elaboração de relatórios individuais e em grupos;
- Realização de aulas de resolução de exercícios em sala de aula com orientação do professor e extra-classe, por grupos de alunos orientados por monitores;
- Realização de projetos individuais e em grupos, com utilização freqüente de normas técnicas;
- Realização de seminários em sala de aula;
- Realização de aulas de campo para observações “in situ”;
- Realização de visitas técnicas com elaboração de relatórios individuais;
- Participação de alunos em projetos de pesquisa, projetos de extensão e em semanas de estudos.

No âmbito da relação ensino-aprendizagem, os professores deverão procurar priorizar abordagem dialógica, criando espaços de ensino-aprendizagem em que os alunos sejam agentes de sua formação. Deve-se procurar explorar condições de possibilidade para desenvolvimento de raciocínio lógico dos alunos, enfatizando os processos e saberes que constituem as competências e habilidades de um Engenheiro de Computação.

Estudantes com necessidades especiais têm acompanhamento personalizado, contando com alternativas na condução dos processos avaliativos, podendo ter acesso a provas com letras maiores, braile e softwares especializados, por exemplo. A Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão é responsável por prestar o suporte necessário no atendimento à este tipo de demanda.

3.2 Metodologias Ativas

Neste sentido, as metodologias ativas têm se destacado como um importante método para melhorias na aquisição de competências transversais, extremamente importantes no contexto atual em que os profissionais modernos precisam se adaptar rapidamente a novos conceitos e tecnologias em intervalos cada vez menores. As metodologias ativas permitem participação direta do estudante na construção do aprendizado, trazendo para si parte da responsabilidade quanto à aquisição do conhecimento, o que proporciona maior envolvimento e satisfação no ato de aprender (REGIS-HERNANDEZ et al., 2020).

No âmbito de cursos relacionados à computação, diversos trabalhos têm mostrado a aplicação de diferentes métodos de aprendizagem ativa (RIBEIRO; PASSOS, 2020) com destaque para:

1. Aprendizagem Baseada em Problema (*Problem-Based Learning - PBL*): abordagem na qual os estudantes aprendem determinado tópico com base na busca pela solução de um problema.

2. Aprendizagem Baseada em Projeto (*Project-Based Learning - ProjBL*): similar ao PBL, tendo como o motivador do aprendizado um projeto com tarefas complexas. Neste caso, os estudantes atuam na modelagem do problema, solução do problema, tomada de decisão, atividades investigativas, etc.

3. Sala de aula invertida *(Flipped Classroom)*: os estudantes entram em contato com o conteúdo antes da aula e no momento da aula podem participar na apresentação do conteúdo, levantando dúvidas e na discussão do assunto.

4. Aprendizagem por pares (*Peers Instruction*): nesta metologias os alunos são apresentados ao conteúdo antecipadamente e durante a aula o professor apresenta partes do conteúdo, submetendo os alunos a um pequeno teste que envolva o conteúdo aprendido. Caso menos de 70% acertem a resposta, passa-se a uma etapa de discussão do assunto entre pares.

5. Aprendizagem em times (*Team-Based Learning - TBL*): metodologia que permite aplicação do conhecimento durante a resolução de problemas em um pequeno grupo.

Alguns estudos nacionais abordaram a introdução de metodologias ativas no contexto do ensino de cursos da área de computação. Em um estudo, as metodologias PBL, TBL e sala de aula invertida foram aplicadas em disciplinas de programação e outras de conteúdo mais teórico com resultados mais promissores identificados no emprego de PBL e TBL (HARTWIG et al., 2019). A aprendizagem por pares também foi implantada em disciplinas de um curso da área de computação e proporcionou aumento da média geral da turma e redução do desvio padrão em comparação com a utilização de metodologias tradicionais de ensino (DIEMER et al., 2019).

O NDE e o colegiado de curso compreendem a importância da utilização de metodologias ativas e recomendam que tais métodos sejam aplicados em disciplinas do curso como forma de envolver o aluno na construção do conhecimento, proporcionando maior engajamento, melhores índices de aprendizagem e por consequência redução nos índices de reprovação e retenção. Sugere-se a utilização principalmente de aprendizagem baseada em problemas, projetos e aprendizagem por pares, não estando o professor da disciplina limitado a esta sugestão.

3.3 Avaliação da Aprendizagem

A avaliação do ensino-aprendizagem é parte fundamental na formação do discente ao longo do curso uma vez que espera-se que os egressos tenham formação sólida, tanto em conhecimentos teóricos como em conteúdos técnicos do ciclo profissionalizante. Desta forma, faz-se necessária a utilização de mecanismos que permitam avaliar a evolução da aprendizagem do aluno, garantindo a habilitação do egresso e por consequência a qualidade do curso.

As regras gerais relativas ao processo de avaliação do aproveitamento escolar estão definidas no Regimento Geral da UFOP, em seu artigo 99, que determina que "o rendimento escolar do aluno será verificado em cada componente curricular, abrangendo os aspectos de frequência e aproveitamento, com caráter reprobatório". Para aprovação em cada componente curricular, o aluno deverá alcançar nota superior a 6,0 em uma escala de 0 a 10 e a frequência deve ser superior a 75%. As avaliações poderão ser conduzidas por meio de provas escritas e orais, dissertações, exercício de aplicação, trabalhos práticos de laboratório ou campo, relatórios, exercícios gráficos, pesquisas bibliográficas, estágios, projetos, seminários ou outros similares. As avaliações devem ser definidas no início do período letivo, sendo facultada ao professor a aplicação de trabalhos realizados de forma coletiva.

A avaliação da aprendizagem é um processo contínuo e democrático que não deve visar exclusivamente ao resultado final nem ter caráter punitivo. Conforme identificado em estudos da área, o processo de avaliação no ensino superior tem foco principal no resultado, em que o aluno mostra conhecimento do conteúdo através de provas ou produção do conteúdo, deixando de lado, por muitas vezes o processo de aprendizagem (BOUD; FALCHIKOV, 2007).

Sugere-se desta forma, que os docentes dêem atenção especial a todo o processo de ensino aprendizagem, buscando avaliar a evolução da aprendizagem ao longo do desenvolvimento do componente curricular, buscando sempre adequar as atividades avaliativas às características do conteúdo apresentado.

A UFOP determina diversas regras na condução das atividades avaliativas, normatizando por exemplo o limite máximo de pontos por avaliação, prazos para correção e divulgação das notas, obrigatoriedade de acesso à correção, bem como regras para os exames especiais, este último aplicado a alunos com rendimento insuficiente ao longo do semestre. Além, disso, no início do semestre, os docentes devem apresentar a cada uma de suas turmas o plano de ensino que detalha o conteúdo que será abordado, metodologias utilizadas no ensino bem como característica e ponutações referentes à cada uma das atividades avaliativas.

A instituição conta também com a Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão, que atua no suporte à inclusão de estudantes com necessidades especiais. Tais estudantes têm acompanhamento personalizado, contando com alternativas na condução dos processos avaliativos, podendo ter acesso a provas com letras maiores, braile e softwares especializados, por exemplo.

3.4 Avaliações promovidas pelo curso

O colegiado do curso de graduação em Engenharia de Computação busca melhoria contínua no curso por meio da avaliação detalhada dos resultados do Enade, reuniões com alunos do curso para levantamento de demandas e pesquisa com alunos egressos para identificar, na visão de profissionais já atuantes no mercado de trabalho, possíveis caminhos de melhoria na oferta do curso.

Após a publicação dos resultados do Enade (detalhado em seção posterior), é criada uma comsisão interna ao colegiado para detalhar o desempenho dos alunos do curso, identificando pontos cuja formação pode estar deficiente e pontos em que os conhecimentos dos formandos está satisfatório. Tal busca se dá pelos tópicos nos quais o rendimento dos alunos locais é inferior ao rendimento médio dos demais alunos na prova. Após a identificação dos tópicos em que a formação não se deu de maneira satisfatória são propostas ações no sentido de melhorá-la que vão desde mudanças em ementas e programas de disciplinas e conversas com professores da área para informá-los do ocorrido e recomendar maior atenção nos assuntos em questão.

Além disso, o colegiado procura manter contato direto com os alunos matriculados no curso, promovendo encontros recorrentes em que são apresentadas informaçõse sobre o curso e levantadas demandas quanto às questões relacionadoas ao ensino-aprendizagem e à infraestrutura.

Por fim, o colegiado do curso consulta os formandos em Engenharia de Computação pela UFOP em intervalos de aproximadamente três anos para identificar a situação corrente dos egressos e levantar possíveis sugestões de melhorias, tendo eles agora a visão de profissionais atuantes no mercado de trabalho. Os detalhes de pesquisa com egressos são apresentados a seguir.

3.4.1 Pesquisa com egressos

A pesquisa se dá por meio do preenchimento de formulários com perguntas que permitem ao egresso avaliar o curso em diversos aspectos, sugerir mudanças e participar na melhoria contínua do curso. Além disso, através das informações preenchidas pelo egresso, é possível traçar o perfil do profissional com dados sobre área de atuação, local de trabalho, etc.

Dentre os resultados da última pesquisa com alunos egressos, realizada no início do ano de 2022 com participação de pouco mais de 50% do egressos, identificou-se por exemplo que 64% dos alunos cursaram algum curso complementar como especialização (25%), certificação (30%), pós-graduação Lato Sensu (40%) e mestrado (35%). Apurou-se também que quase 90% dos alunos de Engenharia de Computação formados na UFOP trabalham em Minas Gerais, São Paulo ou fora do país conforme a figura 5. Destaca-se o percentual superior a 10% de alunos que atuam em organizações ou empresas no exterior.

Com relação à área de atuação profissional, nota-se que a grande maioria dos egressos atua em desenvolvimento ou Engenharia de Software, tendo também aproximadamente 15% dos profissionais atuando na área de ciência de dados e liderança técnica, conforme apresentado na figura 6.

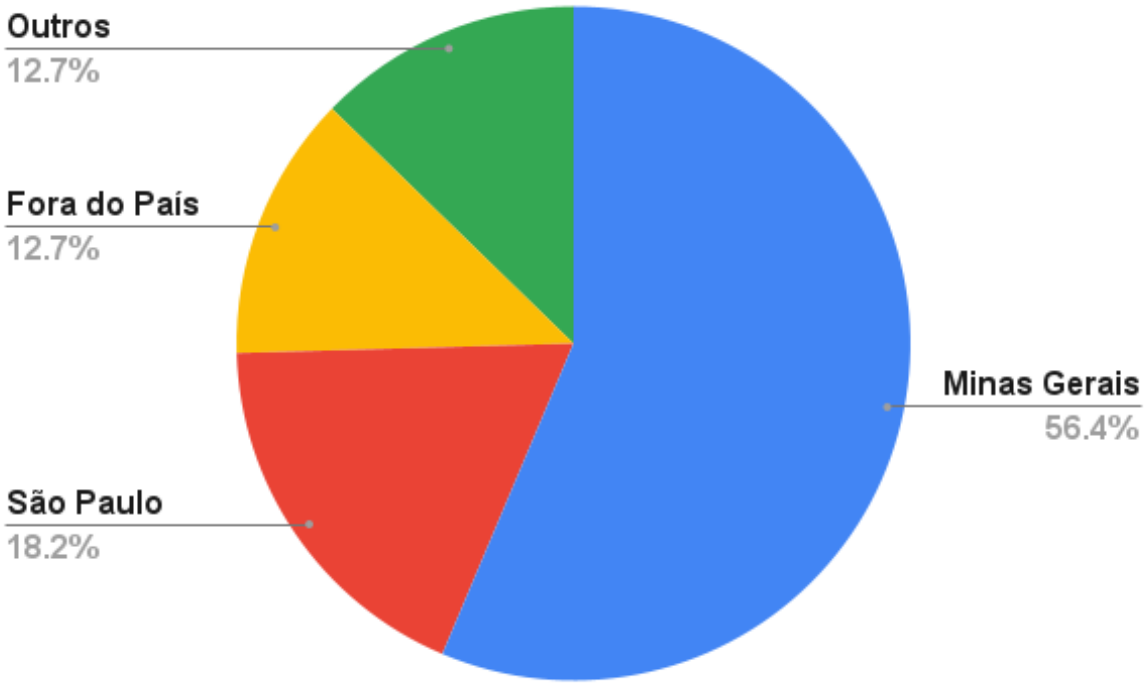

Figura 5 – Local de trabalho.

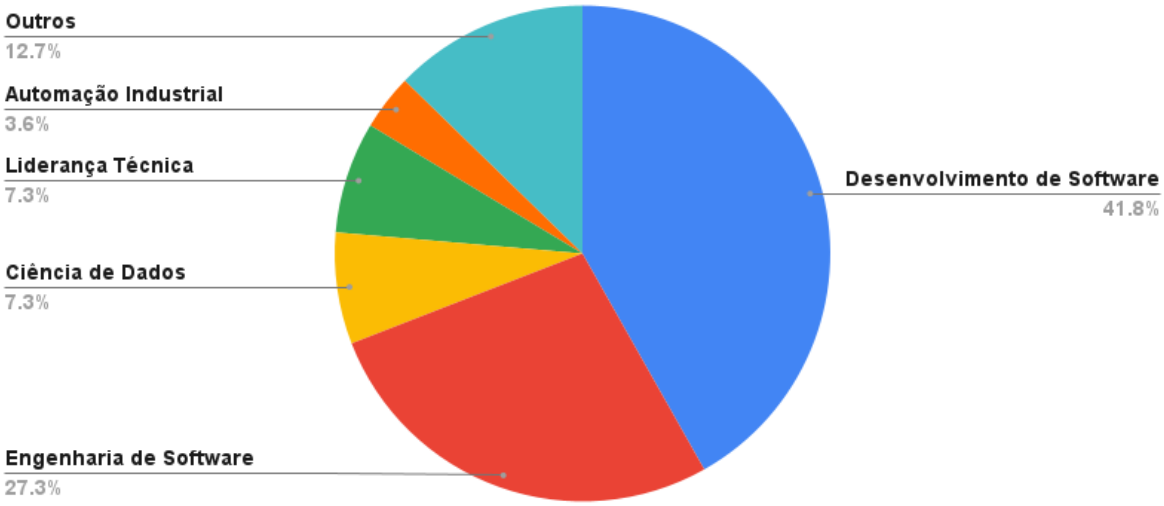

Figura 6 – Área de atuação dos egressos.

3.5 Avaliações Institucionais

A UFOP como instituição de ensino também atua na busca pela excelência do ensino de graduação por meio de ações institucionais detalhadas a seguir.

3.5.1 Pesquisa de Desenvolvimento de Disciplinas

A UFOP possui implantado um sistema de avaliação de ensino e aprendizagem que permite a discentes avaliar o desempenho dos professores nos componentes curriculares a cada semestre, por meio de questionário eletrônico. Os professores também preenchem um documento de avaliação, explicitando as condições encontradas durante o período em que ministraram as disciplinas. O questionário tem como principal objetivo avaliar as disciplinas e a prática desenvolvida durante o semestre letivo. São abordadas questões como metodologia, cumprimento e coerência dos professores com o Plano de Ensino das Disciplinas e o compromisso dos docentes e discentes durante o semestre.

Embora o preenchimento de tais formulários seja facultativo, a participação é constantemente estimulada pelo colegiado, uma vez os dados consolidados permitem lançar luz sobre a satisfação de docentes e discentes quanto à condução das disciplinas avaliadas. Os relatórios são utilizados para avaliar docentes em período de estágio probatório e em eventuais questionamentos de discentes quanto à qualidade do ensino por parte de algum docente. Em caso de avaliação negativa geral, a chefia do docente em questão é contactada para a mediação de conversas para melhoria da qualidade do ensino.

3.5.2 Comissão Própria de Avaliação

A UFOP possui uma Comissão Própria de Avaliação (CPA), constituída em consonância a Lei 10.861, de 14 de abril de 2004, formada por membros da comunidade acadêmicas (docentes e técnicos administrativos) bem como representantes da sociedade civil. O principal objetivo da comissão é o planejamento e execução da avaliação institucional no âmbito do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES). Os resultados das avaliações conduzidas pela CPA são publicizados e disponibilizados na página da comissão, ficando disponível para consulta e condução de ações de melhoria.

Neste sentido, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) é o órgão responsável por acompanhar e analisar o resultado das avaliações internas, e por meio delas, auxiliar nas tomadas das decisões pedagógicas. Seu objetivo é buscar a melhoria contínua da qualidade no processo de ensino e de aprendizagem e possibilitar o alcance dos resultados desejados, zelando pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais referentes ao curso de graduação. O acompanhamento do NDE nesse processo é de extrema relevância, pois delibera ações e propostas que podem ser executadas na instituição de ensino de acordo com a sua realidade, além de incentivar o desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão.

3.6 Avaliações Externas

Para além das avaliações conduzidas pelo colegiado de curso e pela instituição, existem avaliações externas, que apreciam as características do curso com um olhar de fora da instituição. Tais avaliações são, assim como as outras, fundamentais para o desenvolvimento do curso. As avaliações externas checam o rendimento apresentado pelos alunos, a fim de examinar habilidades e competências que esperam ser encontradas nos alunos do curso. O colegiado e o NDE consideram e analisam todas as avaliações externas, buscando compreender os pontos positivos e principalmente levantar os pontos passíveis de melhorias para guiar ações contínuas de aprimoramento do curso.

Boa parte das avaliações externas são conduzidas pelo Ministério da Educação (MEC), órgão vinculado ao governo federal responsável pela regulamentação e fiscalização da educação e do ensino no país em todos os níveis, inclusive no nível superior. O MEC realiza a avaliação instucional, a avaliação dos cursos e o Enade por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

Uma importante ferramenta de avaliação externa conduzida pelo MEC é o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade), uma prova de conhecimentos gerais e técnicos aplicada aos alunos concluintes do curso, sendo mandatória para os alunos selecionados. O Enade compõe a avaliação dos cursos de graduação, que além da prova considera questões de infraestrutura, corpo docente, recursos pedagógicos, disponibilidade da coordenação de curso, internacionalização dentre outros. É utilizando então o Conceito Preliminar de Curso (CPC) para definir a qualidade um cuso de graduação, com notas variando de 1 a 5.

A avaliação institucional considera os diversos aspectos relacionados ao ensino, pesquisa, extensão, responsabilidade social, gestão da instituição e corpo docente, resultando em um índice de qualidade da instituição como um todo, que também varia entre 1 e 5 (IGC - Índice Geral de Cursos de Graduação). De maneira geral, o índice calcula a média dos CPCs de cursos de graduação e considera também aspectos de qualidade na pós-graduação, bem como outros aspectos de gestão da universidade.

Algumas outras avaliações externas conduzidas por entidades não vinculadas ao MEC, como o "Guia da Faculdade", conduzida em parceria com o jornal Estadão e o Ranking Universitário da Folha (RUF), coordenado pelo jornal Folha de São Paulo. O Guia da Faculdade abrange diversos aspectos relacionados ao corpo docente, coordenação do curso, infraestrutura e publicações, enquanto o RUF considera cinco indicadores: pesquisa, internacionalização, inovação, ensino e mercado; e coleta tais dados em base de dados pública, como Censo da Educação Superior do Inep-MEC, ENADE, SciELO, Web of Science, Inpi, Capes, CNPq, fundações estaduais de fomento à ciência e em duas pesquisas anuais feitas pelo Datafolha.

O NDE em parceria com o colegiado, utiliza-se dos relatórios e resultados gerados pelas avaliações para identificar problemas e recomendar ações de melhoria, buscando sempre o aprimoramento do currículo e aumento na qualidade de ensino. Neste sentido, o Núcleo Docente Estruturante é fundamental, uma vez que uma de suas principais atribuições é a identificação e análise de possíveis problemas existentes no curso e sugerir alterações para saná-los.

4 Apoio aos discentes e Capacitação Docente

4.1 Acompanhamento Acadêmico Institucional de Discentes

Para auxiliar no ensino de disciplinas com alto índice de reprovação e/ou alta demanda de apoio extraclasse, a PROGRAD mantém o programa de monitoria. Neste programa, alunos que concluíram a disciplina em questão com um alto desempenho, trabalham, mediante pagamento de bolsa ou, eventualmente, de maneira voluntária, para tirar dúvidas e auxiliar outros alunos na realização de exercícios. Além deste, o programa de tutoria também promovido pela PROGRAD prevê que ex-alunos com alto desempenho em uma disciplina ministrem aulas de reforço para alunos com dificuldades no aprendizado.

4.2 Acompanhamento Acadêmico de Discentes do Curso

O colegiado do curso de Engenharia de Computação promove, dentre outras ações, a recepção integrada do calouro, evento organizado em parceria com a diretoria do ICEA. Neste evento, os calouros são introduzidos ao ambiente universitário pela apresentação do coordenador do curso e das pró-reitorias de graduação, de pesquisa, de extensão e de assuntos comunitários e estudantis.

Durante a primeira semana de aula, o coordenador utiliza o horário de uma das aulas para apresentar aos calouros as principais normas de funcionamento da universidade, os principais programas de assistência estudantil, de iniciação científica, monitoria e de internacionalização. É ainda apontado aos ingressantes no curso as páginas institucionais relevantes que contém normas, oportunidades e detalhes adicionais, com destaque para o manual do aluno publicado pela Pró-Reitoria de Graduação e a página do colegiado do curso. Também na primeira semana, um servidor do Núcleo de Assuntos Comunitários Estudantis (NACE) oferece uma palestra aos alunos sobre os detalhes para obtenção de auxílios (moradia, alimentação, etc) disponíveis para alunos em vulnerabilidade social.

Aos alunos com risco de desligamento é feito um acompanhamento junto ao coordenador do curso de modo a: (i) identificar os motivos que levaram o aluno a apresentar essa situação de desempenho insatisfatório; (ii) orientar os alunos com relação às normas para desligamento da universidade e ao processo de pedido de reingresso; e (iii) criar um plano de estudos de modo a viabilizar a integralização do curso dentro dos prazos e normas da universidade.

4.3 Assistência Estudantil

No que tange aos programas de assistência estudantil que são gerenciados e disponibilizados pela PRACE, eles são ofertados de forma continuada e têm por objetivo facilitar o acesso à alimentação, à saúde, à moradia, ao suporte financeiro e a outros projetos que auxiliam os estudantes a ter um bom desempenho acadêmico, contribuindo, desse modo, para a redução da evasão na universidade. Tais programas se dividem em quatro frentes de atuação: avaliação socioeconômica, bolsas, moradia estudantil e orientação estudantil. Os principais objetivos destes programas, segundo a PRACE são:

I. equalizar oportunidades aos estudantes em condições socioeconômicas desfavoráveis;

II. viabilizar acesso de cunho psicossocial e socioeducativo que visem sua integração à vida universitária;

III. proporcionar ao estudante de baixa renda condições de acesso e permanência a uma formação técnico científica, humana e cidadã de qualidade;

IV. promover a redução de evasão e da retenção escolar, principalmente quando determinadas por fatores socioeconômicos;

V. primar o respeito aos padrões técnicos, pela eficiência e celeridade nas execuções e avaliações;

VI. zelar pela transparência na utilização dos recursos e critérios de atendimento;

VII. equalizar oportunidades aos estudantes em condições socioeconômicas desfavoráveis.

A Tabela 9 apresenta uma relação das principais bolsas que os alunos do curso de Engenharia de Computação, bem como demais alunos de graduação da UFOP, podem ter acesso através da PRACE, mediante a avaliação socioeconômica.

Tabela 9 – Relação de bolsas e auxílios disponibilizados pela PRACE em julho de 2020

Bolsa	**Descrição**	**Valor**
Bolsa Alimentação	Benefício concedido através de depósito mensal de créditos correspondentes à bolsa na carteira de identidade estudantil, excluídos os períodos de férias e recessos acadêmicos.	44 refeições por mês
Bolsa Permanência	Possui natureza social e pedagógica e tem por finalidade conceder aos estudantes suporte financeiro para sua permanência no curso de graduação.	R$100,00 a R$400,00 mensais
Bolsa Transporte	O transporte escolar, inclusive em nível superior, na cidade de João Monlevade, é provido pela Prefeitura Municipal e gratuito aos estudantes.	Gratuito
Auxílio Moradia	É um auxílio financeiro concedido ao estudante, em sua conta corrente, para auxiliar no custeio de sua moradia na cidade de João Monlevade.	R$200,00 mensais
Bolsa Permanência MEC	Consiste na concessão de auxílio financeiro mensal para estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica, quilombolas e indígena.	R$400,00 mensais

Com relação à orientação estudantil, podemos citar três ações inovadoras do NACE são: Bem-Vindo Calouro, Grupos Temáticos e Caminhar. A primeira consiste em um programa de recepção e acolhimento dos estudantes ingressantes na UFOP/ICEA, visando apresentá-los ao instituto, às unidades administrativas, aos programas de assistência estudantil etc. Já os Grupos Temáticos têm por finalidade oferecer à comunidade acadêmica um espaço coletivo de questionamento/crítica a vivências relacionadas a algum tema específico que seja proposto tanto pelo NACE como pelos próprios estudantes. Por fim, o programa Caminhar realiza um acompanhamento psicopedagógico dos estudantes.

4.4 Capacitação Docente

As ações de capacitação desenvolvidas na Ufop constituem atribuição da Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas (PROGEP), incluindo o planejamento, a elaboração, a execução, o acompanhamento e a avaliação destas.

A Ufop, preocupada em ampliar e atualizar as práticas didático-pedagógicas, investe em um programa semestral denominado “Sala Aberta”, para o qual os (as) docentes são convidados (as) desde os primeiros meses de atuação desses profissionais. Há também programa de capacitação como curso de Metodologias Ativas e Práticas de Ensino.

Os Departamentos dos Cursos da Ufop, a partir de seus planejamentos estratégicos, procuram realizar diagnósticos para levantamento da necessidade de capacitação de seus membros. A partir de levantamentos frequentes são colocadas em prática ações que contribuem positivamente para o aperfeiçoamento de seus docentes. O incentivo e apoio durante esse processo é fonte de discussões sadias, e como resultado fortalece e robustece as práticas acadêmico-científicas necessárias à Instituição de Ensino. O apoio dos departamentos a esse tipo de ação promove e incentiva mudanças no comportamento dos profissionais, gerando comprometimento e melhorando a qualidade de trabalho entre os pares.

5 Infraestrutura

Este capítulo detalha a infra-estrutura do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (Icea), parte do Campus avançado da Ufop em João Monlevade, onde está sediado o curso de Engenharia de Computação.

5.1 Instalações Gerais

O ICEA conta atualmente com um terreno cuja área total é de 32.924m^2 e abriga diversas instalações para atividades de ensino, pesquisa e extensão. O campus possui quatro prédios de três andares predominantemente de salas de aula, um prédio de quatro andares para laboratórios, um prédio de quatro andares composto por salas de professores, biblioteca, secretarias e auditório, um prédio de andar único com garagem para veículos oficiais e almoxarifado de materiais de escritório e limpeza, um prédio de andar único com sala para as atléticas do instituto e sala para atividades culturais e uma quadra poliesportiva. A Tabela 10 apresenta um resumo das instalações gerais do ICEA.

Tabela 10 – Resumo de informações sobre as instalações físicas do Icea.

Item	**Referência**
Área construída total	8279 m2
Total de laboratórios de ensino	15
Total de laboratórios de extensão	3
Total de laboratórios de pesquisa	10
Salas de aula para graduação e pós	25
Biblioteca	1
Restaurante Universitário	1
Quadra poliesportiva	1
Auditório	1
Outros ambientes p/ lazer, ensino, pesquisa e extensão	9

O instituto possui um conjunto de equipes de profissionais terceirizados responsáveis pela limpeza, serviços gerais, jardinagem, segurança armada (24h) e portaria (24h). O instituto conta ainda com internet Wi-Fi, disponível para todos os membros da comunidade acadêmica, com cobertura em todos os prédios e em alguns pontos de áreas externas. Todas as salas de aula, salas de professores e laboratórios contam também com acesso à Internet via cabo.

5.2 Acessibilidade

O ICEA tem desenvolvido projetos e ações que visam à melhoria das condições de infraestrutura no que tange a acessibilidade, que incluem a manutenção de elevadores, demarcação de faixas exclusivas, correção de pisos irregulares e ampliação dos locais com sinalização apropriada. Atualmente a unidade conta com os seguintes elementos:

I. mapa tátil direcional;

II. corrimão em escadas;

III. elevadores;

IV. passarelas de interligação entre blocos sem elevadores;

V. faixas de pedestre;

VI. lombadas elevadas para travessia de pedestres;

VII. vagas de estacionamento reservadas (PCD e idosos).

5.3 Salas de Trabalho dos Docentes e Salas de Aula

O instituto conta com 42 salas de professores de 15m^2, cada uma delas permite que dois professores possam dividi-la. São disponibilizados também cadeira giratória, uma cadeira comum, duas mesas, um armário com chave e um computador.

O coordenador do curso atende em sua própria sala de trabalho, que já tem os recursos necessários para que este realize suas tarefas de coordenador e seus atendimentos aos alunos.

O instituto conta também com 25 salas de aula com capacidade de 34 a 60 alunos. Todos as salas são equipadas com um Datashow, um computador e ventiladores. Todas as salas recebem limpeza diariamente pelo setor de limpeza do ICEA.

5.4 Laboratórios

O institudo conta com mais de vinte laboratórios de ensino, pesquisa e extensão que atendem às necessidades básicas e específicas do curso 11. Cada laboratório é gerenciado por um coordenador, indicado pela unidade, responsável por fazer cumprir as normas de funcionamento, utilização e segurança do local. Além disso, o coordenador deve verificar e solicitar a manutenção periódica dos equipamentos e, indicar a necessidade de atualização e garantia dos recursos mínimos para a o desenvolvimento adequado das atividades dos laboratórios.

Tabela 11 – Laboratórios de ensino utilizados no curso de Engenharia de Computação

Nome	**Tipo**	**Capacidade**
Laboratório de Circuitos Elétricos	Ensino	48
Laboratório de Eletrônica Analógica	Ensino	48
Laboratório de Processamento de Sinais	Ensino	48
Laboratório de Eletrônica Digital	Ensino	48
Laboratório de Física	Ensino	48
Laboratório de Química	Ensino	48
Laboratório de Sistemas Elétricos Industriais	Ensino	48
Laboratório de Ensino em Informática I	Ensino	48
Laboratório de Ensino em Informática II	Ensino	48
Laboratório de Ensino em Informática III	Ensino	48
Laboratório de Ensino em Informática IV	Ensino	48
Laboratório de Inteligência Computacional	Pesquisa	6
Laboratório de Eng. e Desenvolvimento de Sistemas	Pesquisa e Extensão	6
Laboratório de Computação Móvel	Pesquisa	6
Laboratório de Inteligência Computacional	Pesquisa	6
Laboratório de Pesquisa Multiusuário	Pesquisa	40
Laboratório de Processamento de Sinais e Otimização de Sistemas	Pesquisa	10
Laboratório de Simulação e Otimização de Sistemas	Pesquisa	10
Laboratório de Interação Humano Computador	Ensino, Pesq. e Extensão	24
Laboratório de Extensão – INCOP	Extensão	10

Além dos laboratório de ensino, pesquisa e extensão, todos os alunos têm acesso a dois laboratórios multiusuário, cada um com 20 computadores. Os computadores possuem instalados os principais softwares de escritório e outros ligados ao curso de Engenharia de Computação, permitindo sua utilização para estudos fora do horário da aula. O ICEA possui um link de Internet de 200 MBps com acesso Wi-Fi em todos os prédios e redondezas. Os laboratórios multiusuário são similares, em estrutura e mobília, aos laboratórios de ensino em informática do ICEA.

5.5 Restaurante Universitário e Auditório

O campus do Icea possui um restaurante universitário (RU) que serve aproximadamente 400 refeições diariamente. Os RUs da UFOP têm como objetivo oferecer a toda comunidade universitária - discentes, técnico-administrativos e docentes - a disponibilização de refeições dentro de padrões que garantam qualidade, higiene e equilíbrio nutricional. Dependendo do nível de classificação das condições socioeconômicas do estudante, as refeições podem ser gratuitas ou parcialmente subsidiadas.

O instituto possui também um auditório para realização de seminários, apresentações, cerimônias e eventos variados. O auditório tem capacidade para 222 pessoas e conta com modernos recursos de audiovisuais.

5.6 Biblioteca

A biblioteca presente no ICEA funciona das 8 às 21 horas e conta com cinco técnicos administrativos, sendo uma bibliotecária e quatro auxiliares de biblioteca. Seu acervo é de 3.026 títulos, 11.321 exemplares, e mais de 26 mil títulos *e-books* (dados julho de 2022). A biblioteca possui um espaço para consultas no local, com aproximadamente 80 assentos.

Adicionalmente, os discentes do curso de Engenharia de Computação têm à sua disposição todo o acervo bibliográfico disponibilizado pelo Sistema de Bibliotecas e Informação da Instituição (Sisbin-UFOP), que pode ser consultado on-line pelo endereço <www.sisbin.ufop.br>. O Sisbin é o órgão da UFOP responsável pela gestão das 13 bibliotecas setoriais da instituição e oferece os seguintes serviços:

I. empréstimos entre bibliotecas - bibliotecas de outras instituições;

II. reserva - pode ser feita em qualquer biblioteca do sistema (permite ao usuário solicitar livros de outras bibliotecas do sistema e recebê-los por malote);

III. empréstimos e devolução em qualquer biblioteca do sistema;

IV. acesso à base de dados local;

V. acesso ao Portal da Capes;

VI. acesso à base de Teses e Dissertações da UFOP;

VII. orientações sobre normalização de trabalhos acadêmicos, monografias, teses e publicações científicas.

Além disto, por meio da Rede Nacional de Pesquisa (RNP), uma vez conectado à rede da instituição, o discente do curso terá acesso digital a todos os títulos disponíveis no Portal de Periódicos Capes. Há também a possibilidade de acesso em seu próprio domicílio, via acesso remoto, mediante a autorização de uso da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) da RNP.

5.7 Empresa Júnior

Uma empresa júnior é uma organização formada por alunos de graduação que prestam serviços para micro e pequenas empresas sob orientação e supervisão de professores do curso de atuação. O curso de Engenharia de Computação da UFOP, em conjunto com o curso de Sistemas de Informação, abriga a Visão Tecnologia e Sistemas Júnior (Visão) [1], composta por 10 a 25 alunos e um professor orientador, que dedica 4 horas semanais a essa tarefa. A Visão tem prazo de duração indeterminado e está vinculada à Federação de Empresas Juniores de Minas Gerais (FEJEMG) e à Central de Empresas Juniores (CEJ) da UFOP.

A Visão atua há mais de nove anos em João Monlevade e região tendo como missão transformar as pessoas, provendo soluções que valorizem seus clientes. Dentre os serviços prestados pela Visão destacam-se: o desenvolvimento de sistemas Web, aplicativos e Websites; consultoria em tecnologia da informação; e oferta de cursos e treinamentos em informática. A participação do aluno na Visão propicia uma aproximação do conteúdo visto em sala de aula com as tecnologias e habilidades exigidas no mercado de trabalho.

A empresa conta com uma sala ampla e devidamente mobiliada. Sua arrecadação se dá por meio de prestação de serviços e doações e é revertida na manutenção de suas atividades e na formação dos alunos participantes da empresa. O processo seletivo é amplamente divulgado e se dá anualmente, onde são avaliadas habilidades de relacionamento interpessoal e conhecimentos em fundamentos de computação.

5.8 Plano de Melhoria da Infraestrutura Física

As atuais instalações estão adequadas para o atendimento aos cursos existentes, sendo que estudos de otimização de uso dos espaços são constantemente realizados e planos de expansão e adequação são solicitados, para que, à medida que cheguem novos recursos, sejam providenciadas melhorias. O instituto já possui um projeto para reforma e expansão de um dos prédios, que irá receber as novas instalações da biblioteca, e que inclui mais espaço para estudo (individual e coletivo) e acervo.

[1] <https://www.visaojr.com.br/>

5.9 Considerações Finais

Este documento apresentou os detalhes do curso de Engenharia de Computação da UFOP, abordando desde a concepção até o detalhamento do currículo atual do curso. Este novo projeto político pedagógico, detalha as mudanças que atendem as mais recentes diretrizes e recomendações no que tange às graduações em Engenharias (MEC, 2019) e as diretrizes curriculares para os cursos de Computação (ZORZO et al., 2017).

Dentre as principais mudanças, destaca-se o cumprimento quanto à curricularização da extensão, tendo a nova matriz incorporado a necessidade de cumprimento, por parte do discente, de 10% da carga horária em atividades extensionistas. Tal mudança demandou análise minuciosa do currículo para readequação de conteúdos programáticos, remoção de disciplinas e readequação de conteúdo teórico-prático visto pelos ao longo dos cinco anos de sua formação. Outra importante mudança diz respeito á inclusão de um projeto integrador, que visa a aplicação dos conceitos teórico adquiridos ao longo do curso em uma solução computacional complexa. Neste caso específico, a solução será aplicável em problemas de entidades públicas da região, reforçando ainda mais o impacto da universidade no contexto local.

Por fim, este novo PPC contou com revisão detalhada das ementas, conteúdos programáticos e referências bibliográficas de todas as disciplinas obrigatórias e eletivas ofertadas no curso. Ressalta-se também a nova organização dos códigos de disciplinas em dez áreas de concentração, em consonância com o Sistema de Classificação da ACM (Association for Computing Machinery) (ACM, 2022).

Todas as mudanças visam a melhoria contínua do curso, atendendo sempre as demandas de entidades vinculadas ao MEC e à SBC bem como o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFOP. Espera-se a reavaliação frequente do curso, em intervalos trianuais, com vistas ao aprimoramento constante e busca de um curso de altíssima qualidade.

Referências

ACM. *Computing Classification System*. 2022. Disponível em <https://dl.acm.org/ccs>, acessado em agosto de 2022.

BOUD, D.; FALCHIKOV, N. *Rethinking assessment in higher education learning for the longer term*. Abingdon, Oxon ;: Routledge, 2007. ISBN 1-134-15215-9.

CARMENADO, I. de los R.; LÓPEZ, F. R.; GARCÍA, C. P. Promoting professional project management skills in engineering higher education: project-based learning(pbl) strategy. *International Journal of Engineering Education*, v. 31, p. 184–198, 2015.

CHEN, H.; YANG, J. Application of it-integrated project-based learning in the teaching reform of undergraduate education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, International Journal of Emerging Technology in Learning, Kassel, Germany, v. 16, n. 5, p. 248–260, March 2021. ISSN 1863-0383. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/p/220080>.

DIEMER, M.; BERCHT, M.; FILHO, A. C.; SCHORR, M. Metodologias ativas no ensino de algoritmos e programaÇÃo: Um relato de aplicaÇÃo da metodologia peer instruction. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 11, n. 4, 2019. ISSN 2176-3070. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/2400>.

HARTWIG, A.; SILVEIRA, M.; FRONZA, L.; MATTOS, M.; KOHLER, L. Metodologias ativas para o ensino da computação: uma revisão sistemática e um estudo prático. In: *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2019. p. 1139–1143. ISSN 0000-0000. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13273>.

MAGALHAES, W. d. A. M.; PEREIRA, A. L. S. O uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino técnico: projetos integradores como experiência interdisciplinar. v. 5, dez. 2019. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/836>.

MEC, M. d. E. e. d. C. *Resolução n. 5: Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área de Computação*. [S.l.]: MEC, Brasília, 2016.

MEC, M. d. E. e. d. C. *Resolução n. 2: Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*. [S.l.]: MEC, Brasília, 2019.

OGASHAWARA, O.; FRANCISCO, C. A. de; KAT, E. R. R. Projetos integradores: Uma reflexão sobre a aplicação de experiências com base na aprendizagem orientada por projetos. In: *Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE' 11)*. [S.l.: s.n.], 2011.

OGASHAWARA, O.; FRANCISCO, C. A. de; KAT, E. R. R. Disciplinas integradoras do curso de engenharia elétrica da ufscar. In: *Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE' 12)*. [S.l.: s.n.], 2012.

REGIS-HERNANDEZ, F.; MARTINEZ-MEDINA, G.; BORJAS-VAZQUEZ, H. C.; OLAIS-GOVEA, J. M. Semestre i as an active methodology to modify the teaching-learning process in engineering. In: *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. [S.l.: s.n.], 2020. p. 652–666.

RIBEIRO, M. I. C.; PASSOS, O. M. A study on the active methodologies applied to teaching and learning process in the computing area. *IEEE Access*, v. 8, p. 219083–219097, 2020.

UFOP. *Plano de Desenvolvimento Institucional - Universidade Federal de Ouro Preto (2016 - 2025)*. 2020. Disponível em <https://ufop.br/noticias/institucional/pdi-ufop-2016-2025>, acessado em julho de 2020.

UFOP. *Guia de Curricularização da Extensão da UFOP*. 2022. Disponível em <https://proex.ufop.br/sites/default/files/guia_curricularizacao_ufop_atualizacao_2022.docx.pdf>, acessado em agosto de 2022.

ZORZO, A. F.; NUNES, D.; MATOS, E.; STEINMACHER, I.; ARAUJO, R. M. de; CORREIA, R.; MARTINS, S. *Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação*. [S.l.]: SBC, 2017.

A Programas das Disciplinas Obrigatórias

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Introdução à Engenharia de Computação Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to Computer Engineering		Código: CSI903
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 30 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Visão geral de tópicos a serem abordados no curso de Engenharia de Computação e sua abrangência, focando em aspectos profissionais, experimentais e motivacionais da área.

Conteúdo programático:

1. Apresentação
2. A formação em computação
3. Computação e interdisciplinaridade: estágio atual e possibilidades de diálogo
4. Sistemas numéricos e conversão de bases
5. Conceitos básicos do computador. A arquitetura de Von-Neuman
6. Regulamentação da profissão
7. Ética profissional em computação
8. Sustentabilidade e computação
9. Direitos autorais, licenças e patentes
10. Software livre
11. Palestras de professores e entidades envolvidas com o curso

Bibliografia básica:

1. Mokarzel, Fábio Carneiro; Soma, Ney Y. Introdução à Ciência da Computação. Editora Campus. 1ª edição. 2008.
2. Holtzapple, Mark T. Introdução à Engenharia. Editora LTC. 1ª edição. 2006.
3. Fedeli, Ricardo Daniel; Polloni, Enrico Giulio Franco, Introdução à Ciência da Computação. Editora Thomsom Pioneira. 1ª edição. 2003.

Bibliografia complementar:

1. Feijo, Bruno; Clua, Esteban; Silva, Flávio Soares Correia da. Introdução à Ciência da Computação com Jogos. Campus. 1A edição. 2009.

2. Souza, João Nunes de. Lógica para Ciência da Computação. Editora Campus. 2A edição. 2008.

3. Wazlawick, R. S. Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação. 1 ed. Elsevier, 2009.

4. Monteiro, Mario A. Introdução a Organização de Computadores. Editora LTC. 5A edição. 2007.

5.Vilarin, Gilvan. Algoritmos – Programação para iniciantes. Editora Ciência Moderna. 1A edição. 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Cálculo Diferencial e Integral I Nome do Componente Curricular em inglês: Differential and Integral Calculus I	Código: CEA050
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Números e funções reais. Limite e continuidade. Derivada e diferenciabilidade. Aplicações da derivada. Integral indefinida. Integral definida. Teorema Fundamental do Cálculo.

Conteúdo programático:

1. Números e funções reais
1.1 Noções de conjuntos numéricos. Números reais
1.2 Domínio, contradomínio, imagem e gráfico de funções
1.3 Funções pares e ímpares
1.4 Funções crescentes e decrescentes
1.5 Funções lineares, polinomiais, potências, racionais, trigonométricas, exponenciais, logarítmicas e hiperbólicas
1.6 Operações com funções. Composição de funções
1.7 Função injetora, sobrejetora, bijetora. Inversa de uma função

2. Limites e continuidade
2.1 Limites e suas propriedades
2.2 Limites laterais
2.3 Limites infinitos e no infinito
2.4 Assíntotas
2.5 Continuidade
2.6 O Teorema do valor intermediário

3. Derivada e diferenciabilidade
3.1 A derivada e suas propriedades
3.2 Diferenciabilidade
3.3 Derivada de funções elementares
3.4 Regras de derivação
3.5 Diferenciais e aproximação linear

4. Aplicações da derivada
4.1 Taxa de variação
4.2 Máximos e mínimos

4.3 Teorema do valor médio
4.4 Regra de L´Hôpital
4.5 Esboço do gráfico de uma função

5. Integral
5.1 Integral indefinida
5.2 Integral definida e áreas
5.3 Propriedades da integral
5.4 Teorema Fundamental do Cálculo

Bibliografia básica:

1. ANTON, H.; BIVENS, I; DAVIS, S. **Cálculo**: volume 1. Porto Alegre: Bookman.
2. LEITHOLD, L. O **Cálculo com geometria analítica**: volume 1. São Paulo: Harbra.
3. ROGAWSKI, J. **Cálculo**: volume 1. Porto Alegre: Bookman.
4. STEWART, J. **Cálculo**: volume 1. São Paulo: Cengage Learning.
5. THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. **Cálculo**: volume 1. São Paulo: Pearson.

Bibliografia complementar:

1. BOULOS, P. **Introdução ao cálculo:** volume 1. São Paulo: Blucher.
2. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A**. São Paulo: Makron Books do Brasil.
3. GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**: volume 1. São Paulo: LTC.
4. KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**: volume 1. Rio de Janeiro: LTC.
5. SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**: volume 1. São Paulo: McGrawHill.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Geometria Analítica e Álgebra Linear Nome do Componente Curricular em inglês: Analytic Geometry and Linear Algebra	Código: CEA049
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Sistemas de equações lineares e matrizes. Álgebra vetorial. Retas e planos. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Autovalores e autovetores. Cônicas.

Conteúdo programático:

1. Sistema de equações lineares e matrizes
1.1 Eliminação Gaussiana
1.2 Matrizes e operações matriciais
1.3 Inversão de matrizes
1.4 Determinantes

2. Álgebra vetorial
2.1 Aritmética vetorial. Norma de um vetor
2.2 Produto escalar e projeção ortogonal
2.3 Produto vetorial e produto misto

3. Retas e planos
3.1 Retas no plano
3.2 Retas e planos no espaço tridimensional

4. Espaços vetoriais
4.1 Espaços e subespaços vetoriais
4.2 Combinação e independência lineares
4.3 Base e dimensão

5. Transformações lineares
5.1 Transformações lineares
5.2 Matriz de uma transformação linear euclidiana
5.3 Reflexão, projeção, rotação, contração e dilatação
5.4 Núcleo e imagem
5.5 Isomorfismo

6. Autovalores e autovetores

6.1 Autovalores e autovetores
6.2 Diagonalização

7. Cônicas

Bibliografia básica:

1. ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra linear com aplicações**. Porto Alegre: Bookman.
2. SANTOS, R. J. **Um curso de geometria analítica e álgebra linear.** Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG. (https://regijs.github.io/livros.html)
3. STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Álgebra linear.** São Paulo: Pearson Makron Books.
4. STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria analítica.** São Paulo: Pearson Makron Books.

Bibliografia complementar:

1. BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I.; FIGUEIREDO, V. L.; WETZLER, H. G. **Álgebra linear.** São Paulo: Harbra.
2. CAMARGO, I.; BOULOS, P. **Geometria analítica:** um tratamento vetorial. São Paulo: Prentice-Hall.
3. LIPSCHUTZ, S. **Álgebra linear.** São Paulo: McGraw-Hill.
4. SANTOS, N. M. **Vetores e matrizes:** uma introdução à álgebra linear. São Paulo: Thomson Learning.
5. WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. São Paulo: Makron Books.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Química Geral Nome do Componente Curricular em inglês: General Chemistry	Código: CEA038
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Tabela periódica e propriedades periódicas. Ligações químicas. Forças intermoleculares. Estequiometria. Soluções e titulação. Reações redox e células galvânicas.

Conteúdo programático:

1. Tabela periódica e propriedades periódicas
1.1. Tabela periódica e configuração eletrônica dos elementos
1.2. Carga nuclear efetiva
1.3. Tamanho dos átomos e dos íons
1.4. Energia de ionização
1.5. Afinidade eletrônica

2. Ligações químicas
2.1. Ligações químicas, símbolos de Lewis e regra do octeto
2.2. Ligações iônicas
2.3. Ciclo de Born-Haber
2.4. Ligação covalente
2.5. Estruturas de Lewis
2.6. Exceções à regra do octeto e estruturas de ressonância
2.7. Ligação metálica
2.8. Eletronegatividade
2.9. Polaridade da ligação

3. Forças intermoleculares
3.1. Forças de dispersão
3.2. Forças dipolo-dipolo
3.3. Ligação de hidrogênio

4. Estequiometria
4.1. Fórmulas e equações químicas
4.2. Balanceamento de equações químicas
4.3. Número de Avogadro e o mol
4.4. Determinação da massa molar

4.5. Cálculos com mol e massa molar
4.6. Reagentes limitantes
4.7. Rendimentos teóricos e percentuais

5. Soluções e titulação
5.1. Propriedades gerais das soluções
5.2. Tipos de soluções: reações de precipitação e ácido-base
5.3. Unidades de concentração
5.5. Estequiometria de soluções
5.6. Análise química: princípios da titulação

6. Reações redox e células galvânicas
6.1. Conceitos de semirreações, agentes oxidante e redutor e número de oxidação
6.2. Balanceamento de equações por oxirredução
6.3. Células galvânicas: terminologias e construção

Bibliografia básica:

1. ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Artmed Bookman, 2006.
2. BROWN, L. S.; HOLME, T. A. **Química geral aplicada à engenharia**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
3. BROWN, T. L. *et. al.* **Química - Ciência Central**. São Paulo: Pearson, 2016.

Bibliografia complementar:

1. CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. **Química.** Grupo A, 2013.
2. KOTZ, J. C., TREICHEL, P. **Química e reações químicas.** São Paulo: Cengage Learning, 2015.
3. MAHAM, B.M.; MYERS, R. J. **Química:** um curso universitário. São Paulo: Editora Blucher, 1995.
4. RUSSELL, J. B. **Química geral.** Vol 1, 2ª ed. São Paulo: Pearson, 1994.
5. RUSSELL, J. B. **Química geral.** Vol 2, 2ª ed. São Paulo: Pearson, 1994.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Química Geral Experimental Nome do Componente Curricular em inglês: General Experimental Chemistry	Código: CEA039
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 00 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa: Segurança em laboratório de química. Reconhecimento de vidrarias e equipamentos de laboratórios. Tabela periódica e propriedades periódicas. Ligações químicas. Reações químicas. Solução e diluição. Titulação. Reação oxirredução. Células galvânicas.

Conteúdo programático:

1. Segurança em laboratório de química

2. Reconhecimento de vidrarias e equipamentos de laboratórios
   2.1. Balança analítica
   2.2. Aferição de vidraria volumétrica

3. Tabela periódica e propriedades periódicas

4. Ligações químicas

5. Reações químicas

6. Solução e diluição

7. Titulação

8. Reação oxirredução

9. Células galvânicas

Bibliografia básica:

1. BESSLER, K. E; NEDER, A. D. **Química em tubos de ensaio.** Editora Blucher, 2018.
2. FIOROTTO, N. R. **Técnicas experimentais em química.** Editora Saraiva, 2019.
3. MATOS, S. P. D. **Técnicas de análise química - métodos clássicos e**

instrumentais. Editora Saraiva, 2015.

Bibliografia complementar:

1. TRINDADE, D. F. **Química básica experimental.** São Paulo: Parma, 2016.
2. FENTANES, E. G. A. **Tarefa da ciência experimental.** Grupo GEN, 2014.
3. BROWN, L. S; HOLME, T. A. **Química geral aplicada à engenharia.** São Paulo: Cengage Learning, 2014.
4. ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Artmed Bookman, 2006.
5. CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. **Química.** Grupo A, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Comunicação e Expressão Nome do Componente Curricular em inglês: Express and Communication	Código: EAD707
Nome e sigla do departamento: Departamento de Educação e Tecnologias (Deete)	Unidade Acadêmica: CEAD

Modalidade de oferta: [ ] presencial [x] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: A leitura e produção do texto científico.

Conteúdo programático:

Unidade 1 – Fichamento
O fichamento e suas finalidades.
Estratégias de produção de fichamentos.
Tipos de fichamento.
Unidade 2 – Resumo
O resumo escolar/acadêmico.
Estratégias de leitura e produção de resumos.
Organizadores textuais e sua utilização na produção de resumos.
Avaliação de resumos produzidos.
Unidade 3 – Resenha
A produção de resenha de textos acadêmicos.
Estratégias de leitura e produção de resumos.
Organizadores textuais e sua utilização na produção de resenhas.
Avaliação de resenhas produzidas.
Unidade 4 – Artigo científico e relatório de leitura
4.1 Artigo:
Características.
Estratégias de leitura.
Estratégias de produção.
4.2 Relatório de leitura
Características
Estratégias de produção.

Bibliografia básica:

1. MACHADO, Ana Rachel (e outros). Planejar gêneros acadêmicos. SP: Parábola, 2004.
2. MACHADO, Ana Rachel (e outros). Resumo. SP: Parábola, 2004.
3. MACHADO, Ana Rachel (e outros). Resenha. SP: Parábola, 2004.
4. ANDRADE, Maria Lúcia. Resenha. SP: Paulistana, 2006.
5. WEG, Rosana Morais. Fichamento. SP: Paulistana, 2006.

LEITE, Marli Quadros. Resumo. SP: Paulistana, 2006.
6. JORGE, Gláucia. Leitura e Produção de Texto. MG: UFOP, 2007

Bibliografia complementar:

1. PAES de BARROS, A. O processo de sumarização na leitura. São Caetano do Sul; FEC do ABC, 1989.
2. SILVA, J. Q. G; MATA, M.A. da. Proposta tipológica de resumos: um estudo exploratório das práticas de ensino da leitura e da produção de textos acadêmicos. MG: Scripta, vol. 6, n.11, 2002.SERAFINI, Maria Teresa. Sobre estudar e aprender. Lisboa, Portugal: Editorial Presença, s/d.
3. SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. SP: Cortez, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Programação de Computadores I Nome do Componente Curricular em inglês: Computer Programming I		Código: CSI101
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos de computação. Variáveis, constantes, tipos de dados e entrada/saída. Expressões e comandos condicionais. Comandos de repetição. Funções. Vetores. Ponteiros e alocação dinâmica de memória. Tipos heterogêneos de dados. Implementação de programas de pequeno porte.

Conteúdo programático:

1. **Conceitos básicos de computação**: Noções de arquitetura e funcionamento de computadores. Algoritmos: pseudocódigo e fluxograma.
2. **Variáveis, constantes, tipos de dados e E/S**: tipos primitivos de dados, declaração e atribuição de variáveis, entrada e saída de dados, modificadores e conversão de tipos.
3. **Expressões e comandos condicionais**: Expressões e operadores de igualdade, expressões e operadores relacionais, expressões e operadores lógicos. Blocos de comandos. Comandos condicionais: if-else, switch, escada if-else if. Ifs aninhados.
4. **Comandos de repetição**: Comando while, comando for, comando do-while, comandos break e continue. Laços encaixados.
5. **Funções**: Declaração, parâmetros e retorno. Passagem de parâmetros por valor e por referência. Escopo de variáveis: escopo local e global. Pilha de chamada de funções. Recursão.
6. **Vetores**: Definição. Declaração. Inicialização. Strings: representação e manipulação. Vetores multidimensionais.
7. **Ponteiros e alocação dinâmica de memória**: Declaração e inicialização de ponteiros. Operadores de endereço e de conteúdo de ponteiro. Alocação e liberação dinâmica de memória.
8. **Tipos heterogêneos de dados**: Declaração e inicialização. Acesso aos campos de tipos heterogêneos de dados. Implementação de programas de pequeno porte.

Bibliografia básica:

Schildt, H., *C completo e total*, 3ª edição, Makron Books, 1997.
Deitel P. J.; Deitel H. M., *C++: como programar*, 5ª edição, São Paulo: Prentice Hall, 2006.
Mizrahi, V.V. T*reinamento em Linguagem C*, 2ª edição, Prentice-Hall, 2008.

Bibliografia complementar:

Luiz, A.; Forbellone, V.; Eberspacher, H. F. *Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados*, 3ª edição, Makron Books, 2005.
Lopes, A.; Garcia, G. *Introdução à Programação: 500 algoritmos resolvidos*. 1ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
Araújo, J. *Dominando a Linguagem C*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2004.
Deitel P. J.; Deitel H. M., *Java: como programar*, 8a edição, São Paulo: Prentice Hall, 2010.
Drozdek, A. *Estrutura de dados e algoritmos em C++*,1ª edição Cengage Learning, 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Metodologia de Pesquisa Nome do Componente Curricular em inglês: Research Methodology		Código: CSI902
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 30 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Conhecimento científico e ciência. Métodos científicos. Redação de projetos de pesquisa, artigos e monografias. Pesquisa bibliográfica. Introdução ao LaTeX. Técnicas para apresentação de trabalhos. Projeto e análise de experimentos. Ética em ciência.

Conteúdo programático:

1. **Conhecimento científico e ciência**: Conhecimento popular x conhecimento científico. Ciência: conceito, natureza, componentes e classificação. Pesquisa em computação.
2. **Métodos científicos**: Concepção. Métodos: indutivo, dedutivo, hipotético-dedutivo e dialético.
3. **Redação de projetos de pesquisa, artigos e monografias**: Hipótese, tema e problema. Estrutura de projetos de pesquisa, artigos e monografias. Escrita científica.
4. **Pesquisa bibliográfica**: Principais bases de pesquisa. Citações e referências. Publicações científicas: artigos científicos, periódicos, congressos/conferências capítulos de livro,
5. **Introdução ao LaTeX**: Manipulação de textos, seções, imagens, tabelas, fórmulas matemáticas e referências bibliográficas com o processador de textos LaTeX.
6. **Técnicas para apresentação de trabalhos**: Práticas de comunicação, organização das ideias e do tempo, postura de apresentação, uso de ferramentas visuais de apoio;
7. **Projeto e análise de experimentos**: Coleta de dados. Sumarização dos dados: métricas e gráficos. Projeto experimental: simples, fatorial completo e fatorial fracionado. Fatores, níveis, replicação, interação.
8. **Ética em ciência**: Plágio. Ética na submissão de trabalhos.

Bibliografia básica:

Wazlawick, R. *Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação*. 1ª ed. Elsevier, 2009.
Gil, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5ª ed. Atlas, 2010.
Lakatos, E. M. *Metodologia científica*. 5ª ed. Atlas, 2007.
Lakatos, E. M.; Marconi, M. A. *Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos*. 7ª ed. Atlas, 2007.

Bibliografia complementar:

Wazlawick, R. S. *Uma Reflexão sobre a Pesquisa em Ciência da Computação à Luz da Classificação das Ciências e do Método Científico*. Revista de Sistemas de Informação da FSMA, v. 6, p. 2-8, 2010.
Lamport, L. LaTeX - *A Documentation Preparation System: User's guide and reference manual*. 2 ed. Addison-Wesley, 1994.
Booth, W.; Colomb, G.; Williams, J. *A Arte da Pesquisa*. Martins Fontes, 2005.
Santos, I. E. *Manual de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica*. 8 ed. Impetus, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Cálculo Diferencial e Integral II Nome do Componente Curricular em inglês: Differential and Integral Calculus II	Código: CEA051
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Técnicas de integração e aplicações da integral. Integrais impróprias e aplicações. Sequências e séries numéricas. Representações de funções como séries de potências. Superfícies quádricas. Funções de várias variáveis e derivadas parciais.

Conteúdo programático:

1. Técnicas de integração e aplicações da integral
1.1. Integração por substituição
1.2. Integração por partes
1.3. Substituição trigonométrica
1.4. Integração de funções racionais por frações parciais
1.5. Cálculo de áreas
1.6. Cálculo de volumes
1.7. Comprimento de arco

2. Integrais impróprias e aplicações.

3. Sequências e séries numéricas
3.1. Sequências numéricas e limites de sequências
3.2. Séries numéricas e convergência
3.3. Séries geométricas
3.4. p-séries e teste da integral
3.5. Teste da comparação
3.6. Séries alternadas e teste da série alternada
3.7. Convergência absoluta e testes da razão e raiz.

4. Representações de funções como séries de potências
4.1. Séries de potência e raio de convergência
4.2. Séries de Taylor e representação das funções elementares por séries de potências
4.3. Polinômios de Taylor e aproximação de funções por polinômios

5. Superfícies quádricas

5.1. Tipos e representação gráfica

6. Funções de várias variáveis
6.1. Funções de várias variáveis: domínio, imagem, gráfico
6.2. Limite e continuidade
6.3. Derivadas parciais
6.4. Regra da cadeia
6.5. Planos tangentes e aproximações lineares
6.6. Derivada direcional e gradiente
6.7. Máximos e mínimos
6.8. Multiplicadores de Lagrange

Bibliografia básica:

1. ANTON, H.; BIVENS, I; DAVIS, S. **Cálculo**: volume 1. Porto Alegre: Bookman.
2. ANTON, H.; BIVENS, I; DAVIS, S. **Cálculo**: volume 2. Porto Alegre: Bookman.
3. LEITHOLD, L. **O Cálculo com geometria analítica**: volume 1. São Paulo: Harbra.
4. LEITHOLD, L. **O Cálculo com geometria analítica**: volume 2. São Paulo: Harbra.
5. STEWART, J. **Cálculo**: volume 1. São Paulo: Cengage Learning.
6. STEWART, J. **Cálculo**: volume 2. São Paulo: Cengage Learning.
7. THOMAS, G. B; WEIR, M. D.; HASS, J. **Cálculo**: volume 1. São Paulo: Pearson.
8. THOMAS, G. B; WEIR, M. D.; HASS, J. **Cálculo**: volume 2. São Paulo: Pearson.

Bibliografia complementar:

1. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A**. São Paulo: Makron Books do Brasil.
2. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo B**. São Paulo: Makron Books do Brasil.
3. GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**: volume 1. São Paulo: LTC.
4. GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**: volume 2. São Paulo: LTC.
5. KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**: volume 1. Rio de Janeiro: LTC.
6. ROGAWSKI, J. **Cálculo**: volume 1. Porto Alegre: Bookman.
7. ROGAWSKI, J. **Cálculo**: volume 2. Porto Alegre: Bookman.
8. SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**: volume 1. São Paulo: McGraw-Hill.
9. SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**: volume 2. São Paulo: McGraw-Hill.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Estatística e Probabilidade Nome do Componente Curricular em inglês: Statistics and Probability	Código: CEA055
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Estatística descritiva. Introdução à probabilidade. Variáveis aleatórias unidimensionais. Modelos de distribuição de probabilidade. Inferência estatística. Estimação por intervalo. Teste de hipótese. Variáveis aleatórias multidimensionais discretas. Regressão linear simples.

Conteúdo programático:

1. Estatística descritiva
1.1 Tabelas e gráficos para variáveis qualitativas e quantitativas
1.2 Medidas de posição e dispersão
1.3 Separatrizes: quartis
1.4 Gráfico: box plots

2. Introdução à probabilidade
2.1 Revisão de teoria de conjuntos
2.2 Fenômeno aleatório, espaço amostral, evento e função probabilidade
2.3 Cálculos de probabilidades em espaços amostrais finitos utilizando o princípio multiplicativo e combinação
2.4 Probabilidade condicional e independência
2.5 Teorema da probabilidade total. Teorema de Bayes

3. Variáveis aleatórias unidimensionais.
3.1 Espaço amostral discreto e contínuo
3.2 Variáveis aleatórias unidimensionais discretas e contínuas
3.3 Esperança matemática e variância de variáveis aleatórias discretas e contínuas

4. Modelos de distribuição de probabilidade
4.1 Distribuições para variáveis discretas: uniforme discreta, Bernoulli, geométrica, binomial, Poisson e hipergeométrica
4.2 Distribuições para variáveis contínuas: uniforme contínua, exponencial, normal e normal padrão.
4.3 Aproximação da distribuição binomial pela distribuição normal

5. Inferência estatística
5.1 População e amostra
5.2 Tipos de amostragem. Amostragem Aleatória Simples (AAS)
5.3 Estatísticas e parâmetros: média, mediana, variância, número de elementos e
proporção
5.4 Distribuição amostral da média e da proporção
5.5 Teorema do limite central
5.6 Estimação pontual para média e proporção

6. Estimação por intervalo
6.1 Distribuição de *t* de Student e qui-quadrado
6.2 Intervalo de confiança para média populacional com desvio padrão conhecido e
desconhecido
6.3 Intervalo de confiança para a proporção populacional
6.4 Intervalo de confiança para a variância populacional
6.5 Determinação do tamanho de uma amostra

7. Teste de hipótese
7.1 Teste de hipótese: hipótese nula e alternativa
7.2 Tipos de erros possíveis nos testes de hipóteses
7.3 Procedimento de teste para uma única média com variância conhecida e
desconhecida

8. Variáveis aleatórias multidimensionais discretas
8.1 Distribuições conjuntas, marginais e condicionais
8.2 Correlação e covariância

9. Regressão linear simples
9.1 Correlação linear
9.2 Modelo de regressão linear simples
9.3 Método dos mínimos quadrados

Bibliografia básica:

1. BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica.** São Paulo: Saraiva.
2. MAGALHÃES, M.N.; LIMA A. C. P. **Noções de probabilidade e estatística.** São Paulo: Edusp.
3. MONTGOMERY, D. E.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros.** Rio de Janeiro: LTC.
4. MORETTIN, L. G. **Estatística Básica:** probabilidade e inferência, volume único. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

Bibliografia complementar:

1. ALBUQUERQUE, L. P A.; FORTES, J. M. P.; FINAMORE, W A.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Física I Nome do Componente Curricular em inglês: Physics I	Código: CEA061
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 h	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa: Medição, erros e incerteza. Movimento retilíneo. Vetores. Movimento em duas e três dimensões. Força e movimento. Energia cinética e trabalho. Energia potencial e conservação da energia. Centro de massa e momento linear. Rotação. Rolamento, torque e momento angular.

Conteúdo programático:

1. Medição, erros e incerteza
Grandezas físicas. Sistema internacional de unidades. Mudança de unidades. Algarismos significativos e casas decimais. Comprimento. Tempo. Massa. Análise de erros e incerteza em medições físicas.

2. Movimento retilíneo
Movimento. Posição e deslocamento. Velocidade média e velocidade escalar média. Velocidade instantânea e velocidade escalar instantânea. Aceleração. Aceleração constante. Aceleração em queda livre. Integração gráfica na análise de movimento.

3. Vetores
Vetores e escalares. Soma geométrica de vetores. Componentes de vetores. Vetores unitários. Adição de vetores através de suas componentes. Vetores e as leis da física. Multiplicação de vetores.

4. Movimento em duas e três dimensões
Posição e deslocamento. Velocidade média e velocidade instantânea. Aceleração média e aceleração instantânea. Movimento de projéteis. Movimento circular uniforme. Movimento relativo em uma dimensão. Movimento relativo em duas dimensões.

5. Força e movimento
Mecânica newtoniana. Primeira lei de Newton. Força. Massa. Segunda lei de Newton. Algumas forças especiais. Terceira lei de Newton. Aplicações das leis de Newton. Atrito. Força de arrasto e velocidade terminal. Movimento circular uniforme.

6. Energia cinética e trabalho
Energia cinética. Trabalho. Trabalho e energia cinética. Trabalho realizado pela força gravitacional. Trabalho realizado por uma força elástica. Trabalho realizado por uma força variável genérica.

7. Energia potencial e conservação da energia
Trabalho e energia potencial. Independência da trajetória para o trabalho de forças conservativas. Determinação de valores de energia potencial. Conservação da energia mecânica. Interpretação de uma curva de energia potencial. Trabalho realizado por uma força externa sobre um sistema. Conservação da energia.

8. Centro de massa e momento linear
Centro de massa. Segunda lei de Newton para um sistema de partículas. Momento linear. Momento linear de um sistema de partículas. Colisão e impulso. Conservação do momento linear. Momento e energia cinética em colisões. Colisões inelásticas em uma dimensão. Colisões elásticas em uma dimensão. Colisões em duas dimensões. Sistemas com massa variável: um foguete.

9. Rotação
Variáveis da rotação. Rotação com aceleração angular constante. Relações entre as variáveis lineares e angulares. Energia cinética de rotação. Momento de inércia. Torque. Segunda lei de Newton para a rotação. Trabalho e energia cinética de rotação.

10. Rolamento, torque e momento angular
Rolamento como uma combinação de translação e rotação. Energia cinética de rolamento. Forças do rolamento. Torque como um produto vetorial. Momento angular. Segunda lei de Newton para rotações. Momento angular de um sistema de partículas. Momento angular de um corpo rígido girando em torno de um eixo fixo. Conservação do momento angular. Precessão de um giroscópio.

Bibliografia básica:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física, volume 1**: mecânica. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
2. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W. **Física I**: mecânica. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
3. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica 1**: mecânica. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

Bibliografia complementar:

1. ALONSO, M.; FINN, E. **Física**. 2nd ed. Lisboa: Escolar Editora, 2012.
2. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. **Lições de física,**

volume I. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. KITTEL, C. **Mechanics, Berkeley physics course, volume 1**. 1st ed. New Delhi: McGraw-Hill Education India, 2011.
4. KLEPPNER, D.; KOLENKOW, R. **An introduction to mechanics**. 2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2014.
5. TAYLOR, J. R. **Introdução à análise de erros**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
6. SERWAY R. A.; JEWETT JR, J. W. **Física para cientistas e engenheiros, volume 1, mecânica**. 8. ed. São Paulo: Cengage, 2012.
7. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros, volume 1**: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Programação de Computadores II Nome do Componente Curricular em inglês: Computer Programming II		Código: CSI102
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula

Ementa: Conceitos de modularização, abstração e encapsulamento. Reuso de código. Conceito de classe. Composição e Agregação. Herança (polimorfismo de subtipagem): Herança simples e múltipla. Tratamento de exceção. Sobrecarga. Polimorfismo paramétrico. Programação por contratos. Noções de padrões de projeto.

Conteúdo programático:

1. **Modularização, abstração e encapsulamento.**
2. **Reuso de código.**
3. **Classes:** Introduzindo um novo tipo na linguagem; Atributos e Métodos; Modificadores de acesso a métodos e atributos; Construtores e destrutores; Instanciação de Objeto.
4. **Programação baseada em objetos:** Composição e agregação.
5. **Herança:** Polimorfismo de subtipagem; Vinculação dinâmica de método; Métodos e atributos herdados; Sobrescrita de método e atributos; Herança simples e múltipla.
6. **Tratamento de exceção.**
7. **Sobrecarga de métodos e operadores.**
8. **Polimorfismo paramétrico.**
9. **Programação por contratos.**
10. **Noções de padrões de projetos:** conceito de delegação e *double dispatch; Singleton, Factory, Abstract factory, adapter*.

Bibliografia básica:

Deitel, Paul; Deitel, Paul J. *Java: como programar*. 8. ed. São Paulo: Prentice-Hall, c2010. 1144 p. ISBN 9788576055631.

Ziviani, Nivio; Botelho, Fabiano Cupertino. *Projeto de algoritmos: com implementações em Java e C++*. São Paulo: Thomson xx, 621 p. ISBN 8522105251 (broch.).

Meyer, B. *Object-oriented Software Construction*, 2a edição, Prentice Hall.

Bibliografia complementar:

Horstmann, Cay S.; Cornell, Gary. *Core Java, volume 1: fundamentos*. 8. ed. São Paulo: Pearson, c2010. xiii, 383 p. ISBN 9788576053576 (broch.).

Preiss, Bruno R. *Estruturas de dados e algoritmos: padrões de projetos orientados a objetos com java*. Rio de Janeiro: Campus, c2001. 566 p. ISBN 8535206930 (broch.).

Gamma, Erich. *Padrões de projeto: soluções reutilizáveis de software orientado a objetos*. Porto Alegre, [RS]: Bookman 2000. 364 p. ISBN 8573076100 (broch.).

Freeman, Eric; Freeman, Elisabeth. *Use a cabeça!: padrões de projetos, (design patterns)*. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. xxiv, 478 p. ISBN 9788576081746 (broch.).

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Matemática Discreta Nome do Componente Curricular em inglês: Discrete Mathematics		Código: CSI011
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula

Ementa: Lógica de primeira ordem: sintaxe, semântica, dedução natural e raciocínio algébrico. Teoria de Conjuntos, Relações, Funções, Demonstração de Teoremas, Recursão e Indução Matemática.

Conteúdo programático:

1. **Lógica Proposicional:** Sintaxe, Semântica, Conceitos de tautologias, contradição e consequência lógica, Dedução Natural, Equivalências Lógicas e raciocínio algébrico.
2. **Lógica de Predicados:** Sintaxe, semântica, argumentos, validade e consequência lógica, dedução natural, equivalências e raciocínio algébrico.
3. **Teoria de Conjuntos:** Definições básicas, equivalências algébricas.
4. **Técnicas para demonstração de teoremas**
5. **Relações:** Conceitos básicos, classificação de relações, relações de equivalências e de ordem, fechos reflexivos, transitivos e simétricos.
6. **Funções:** Definições e conceitos básicos, funções injetoras, sobrejetoras e bijetoras, funções inversas.
7. **Indução Matemática e Recursividade:** Demonstração de teoremas utilizando indução matemática.

Bibliografia básica:

Velleman, D. J *How to Prove it: A Structured Approach*, 2ª edição, Cambridge.
O'donnell, J.; Hall, C.; Page, R. *Discrete Mathematics using a Computer*. 2ª ed. Springer.
ROSEN, K. *Matemática Discreta e suas Aplicações*. 6ª ed. McGraw Hill.

Bibliografia complementar:

Ribeiro, R. G. *Notas de Aula de Matemática Discreta*.
Ryan, M.; Huth, M. *Lógica em Ciência da Computação: Modelagem e Argumentação sobre sistemas*. 2ª ed. LTC.
Scheinerman, E. R. *Matemática Discreta: Uma Introdução*. 1ª edição. Thomson Pioneira.
Gersting, J. L. *Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação*. 5ª edição. LTC.
Graham, R. L.; Knuth, D. E.; Patashnik, O. *Matemática Concreta: Fundamentos para a Ciência da Computação*. 2ª edição. LTC.
Lopez, J. G.; Toscani, L. V.; Menezes, P. B. *Aprendendo Matemática Discreta com Exercícios*. 1ª ed. Bookman.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Cálculo Diferencial e Integral III Nome do Componente Curricular em inglês: Differential and Integral Calculus III	Código: CEA052
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Funções vetoriais. Integrais múltiplas. Campos vetoriais. Integrais de linha. Rotacional e divergente. Integrais de superfície. Teoremas de Stokes e da Divergência.

Conteúdo programático:

1. Funções vetoriais
1.1 Definição e limite de funções vetoriais
1.2 Curvas no espaço
1.3 Derivadas e integrais

2. Integrais múltiplas
2.1 Integrais duplas, suas propriedades, mudança de variáveis e aplicações
2.2 Integrais iteradas. Teorema de Fubini
2.3 Integrais triplas suas propriedades, mudança de variáveis e aplicações

3. Campos vetoriais.
3.1 Campo gradiente

4. Integrais de linha
4.1 Integrais de linha no espaço e de campos vetoriais
4.2 Propriedades de integrais de linha
4.3 Teorema fundamental das integrais de linha
4.4 Independência do caminho. Conservação de energia
4.5 Teorema de Green

5. Rotacional e divergente
5.1 Rotacional
5.2 Divergente
5.2 Formas vetoriais do teorema de Green

6. Integrais de superfície
6.1 Superfícies parametrizadas e suas áreas
6.2 Integrais de superfície de campos escalares

6.3 Superfícies orientadas
6.4 Integrais de superfície de campos vetoriais
6.5 Aplicações de integrais de superfície

7. Teoremas de Stokes e da Divergência
7.1 Teorema de Stokes
7.2 Teorema da Divergência

Bibliografia básica:

1. ANTON, H; BIVENS, I; DAVIS, S. **Cálculo:** volume 2. Porto Alegre: Bookman.
2. LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica:** volume 2. São Paulo: Harbra.
3. ROGAWSKI, J. **Cálculo:** volume 2. Porto Alegre: Bookman.
4. STEWART, J. **Cálculo:** volume 2. São Paulo: Cengage Learning.
5. THOMAS, G. B; WEIR, M. D.; HASS, J. **Cálculo:** volume 2. São Paulo: Pearson.

Bibliografia complementar:

1. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo B**. São Paulo: Makron Books do Brasil.
2. GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**: volume 3. São Paulo: LTC.
3. KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**: volume 2. Rio de Janeiro: LTC.
4. SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**: volume 1. São Paulo: McGraw-Hill.
5. SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**: volume 2. São Paulo: McGraw-Hill.
6. ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Matemática avançada para engenharia**: volume 2. Porto Alegre: Bookman.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to Ordinary Differential Equations	Código: CEA056
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Números complexos. Equações diferenciais ordinárias lineares de segunda ordem. Transformada de Laplace. Sistemas de equações diferenciais lineares.

Conteúdo programático:

1. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem.
1.1. Método das isóclinas
1.2. Equações lineares
1.3. Modelagem matemática utilizando equações diferenciais de primeira ordem
1.4. Equações separáveis
1.5. Equações autônomas
1.6. Equações exatas
1.7. Equações especiais: Bernoulli, Riccati
1.8. Teorema de existência e unicidade

2. Números complexos.
2.1. Álgebra dos números complexos
2.2. Representação geométrica
2.3. Forma polar
2.4. Fórmula de Euler

3. Equações diferenciais ordinárias lineares de segunda ordem.
3.1. Soluções fundamentais: independência linear.
3.2. Equações homogêneas.
3.3. Equações não-homogêneas: método da variação dos parâmetros e método dos coeficientes indeterminados.
3.4. Oscilações mecânicas e elétricas.

4. Transformada de Laplace.
4.1. Solução de problemas de valores iniciais
4.2. Funções degrau.
4.3. Funções de impulso.

4.4. A convolução.
4.5. Aplicações a oscilações mecânicas e elétricas com funções de entrada descontínuas.

5. Sistemas de equações diferenciais lineares.
5.1. Sistemas lineares homogêneos com coeficientes constantes
5.2. Sistemas lineares não-homogêneos

Bibliografia básica:

1. BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas e valores de contorno**. Editora LTC.
2. SIMMONS, G. **Equações diferenciais:** teoria, técnica e prática. Editora McGraw Hill Brasil.
3. ZILL, D. G.; CULLEN, M. S. **Equações diferenciais:** volume 1**.** Editora Makron Books.
4. ZILL, D. G.; CULLEN, M. S. **Equações diferenciais:** volume 2**.** Editora Makron Books.

Bibliografia complementar:

1. BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. Editora Contexto.
2. COSTA, G.; BRONSON, R. **Equações diferenciais.** Coleção: Schaum. Editora Artmed.
3. KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**: volume 1. Rio de Janeiro: LTC.
4. SALVADOR, J. A. **Equações diferenciais parciais com Maple V**. Editora EDUFSCAR.
5. ZILL, D. G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem**. Editora Thomson Pioneira.
6. ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Matemática avançada para engenharia:** volume 1. Porto Alegre: Bookman.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Física II Nome do Componente Curricular em inglês: Physics II	Código: CEA062
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa: Cargas elétricas. Campos elétricos. Lei de Gauss. Potencial elétrico. Capacitância. Corrente e resistência. Circuitos. Campos magnéticos. Campos magnéticos produzidos por correntes. Indução e indutância. Equações de Maxwell e magnetismo da matéria.

Conteúdo programático:

1. Cargas elétricas
Cargas elétricas. Condutores e isolantes. Lei de Coulomb. Quantização e conservação da carga.

2. Campos elétricos
Campo elétrico. Linhas de campo elétrico. Carga pontual. Dipolo elétrico. Linha de cargas. Disco carregado. Carga pontual em um campo elétrico. Dipolo em um campo elétrico.

3. Lei de Gauss
Fluxo. Fluxo de um campo elétrico. Lei de Gauss. Lei de Gauss e lei de Coulomb. Condutor carregado. Aplicações da lei de Gauss: simetria cilíndrica, planar e esférica.

4. Potencial elétrico
Energia potencial elétrica. Potencial elétrico. Superfícies equipotenciais. Cálculo do potencial a partir do campo. Carga pontual. Grupo de cargas pontuais. Dipolo elétrico. Distribuições contínuas de carga. Cálculo do campo elétrico a partir do potencial. Energia potencial elétrica de um sistema de cargas pontuais. Potencial de um condutor carregado.

5. Capacitância
Capacitância. Cálculo da capacitância. Capacitores em paralelo e em série. Energia armazenada no campo elétrico. Capacitor com um dielétrico. Dielétricos: uma visão atômica. Dielétricos e a lei de Gauss.

6. Corrente e resistência

Corrente elétrica. Densidade de corrente. Resistência e resistividade. Lei de Ohm. Uma visão microscópica da lei de Ohm. Potência em circuitos elétricos. Semicondutores. Supercondutores.

7. Circuitos
Bombeamento de cargas. Trabalho. Energia e força eletromotriz. Cálculo da corrente em um circuito de uma malha. Outros circuitos de uma malha. Diferença de potencial entre dois pontos. Circuitos com mais de uma malha. Amperímetro e voltímetro. Circuitos *RC*.

8. Campos magnéticos
Fontes do campo magnético. Definição de *B*. Campos cruzados: a descoberta do elétron e o efeito Hall. Partícula carregada em movimento circular. Cíclotrons e síncrotrons. Força magnética em um fio percorrido por corrente. Torque em uma espira percorrida por corrente. O momento magnético dipolar.

9. Campos magnéticos produzidos por correntes
Cálculo do campo magnético produzido por uma corrente. Forças entre duas correntes paralelas. Lei de Ampère. Solenoides e toroides. Bobina percorrida por corrente como um dipolo magnético.

10. Indução e indutância
Lei de indução de Faraday. Lei de Lenz. Indução e transferências de energia. Campos elétricos induzidos, indutores e indutância. Autoindução. Circuitos *RL*. Energia armazenada em um campo magnético. Densidade de energia de um campo magnético. Indução mútua.

11. Equações de Maxwell e magnetismo da matéria
Lei de Gauss para campos magnéticos. Campos magnéticos induzidos. Corrente de deslocamento. Equações de Maxwell. Ímãs permanentes. Magnetismo e elétrons. Propriedades magnéticas dos materiais. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo.

Bibliografia básica:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física, volume 3**: eletromagnetismo. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
2. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W. **Física III**: eletromagnetismo. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
3. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica 3**: eletromagnetismo. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2015.

Bibliografia complementar:

1. ALONSO, M.; FINN, E. **Física**. 2nd ed. Lisboa: Escolar Editora, 2012.
2. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. **Lições de física, volume II**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Algoritmos e Estruturas de Dados I Nome do Componente Curricular em inglês: Algorithms and Data Structures I		Código: CSI103
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 02 horas/aula	Carga horária semanal prática 02 horas/aula

Ementa:
Noções de análise de complexidade de algoritmos. Recursividade. Tipos Abstratos de Dados. Estruturas de dados lineares: Pilha, Fila e Lista. Estruturas de dados hierárquicas: Árvore Binária, Árvore Vermelho e Preta, *Heaps*. Algoritmos e técnicas de busca e de ordenação.

Conteúdo programático:

1. **Recursividade**: recursão de cauda, recursão indireta, recursão aninhada, recursão excessiva e *backtracking*.
2. **Noções de análise de complexidade de algoritmos**: análise assintótica das funções, definições e propriedades, análise do melhor caso, pior caso e caso médio.
3. **Tipos Abstratos de Dados**: abstração e modelagem de problemas, definições e conceitos de Tipos Abstratos de Dados.
4. **Estruturas de Dados lineares**: Listas, Filas e Pilhas.
5. **Estruturas de Dados hierárquicas**: Árvores Binárias, Árvores Vermelho e Preto e *Heaps*.
6. **Algoritmos e técnicas de busca e ordenação**: métodos de busca: busca sequencial e busca binária; tipos de ordenação, classificação com relação à eficiência e estabilidade, método da Bolha, método da Seleção, método da Inserção, *Shellsort*, *Quicksort*, *Mergesort* e *Heapsort*, comparações entre os métodos.

Bibliografia básica:

Cormem, T. H.; et al. Algoritmos: Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2002.

Celes, W.; Cerqueira, R.; Rangel, J. L. Introdução a Estruturas de Dados com técnicas de Programação em C. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

Drozdek A. Estrutura de dados e algoritmos em C++. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2002.

Schildt, Herbert. C Completo e Total. 3ª. ed. Rev. e Atual. São Paulo: Makron Books, 1997.

Ziviani N.; Botelho, F.C. Projetos de Algoritmos com implementação em Pascal e C. 3ª ed. Rev. e Ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

Bibliografia complementar:

Ziviani N.; Botelho, F.C. Projetos de Algoritmos com implementação Pascal e C. 2ª. ed. Rev. e Ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

Knuth,D.E. The Art of Computer Programming. Vol 1: Fundamental Algorithms. 1a. Ed. EUA: Addison-Wesley, 1997.

Knuth,D.E. The Art of Computer Programming. Vol 3: Sorting and Searching. 1a. Ed. EUA: Addison-Wesley, 1998.

Aho A. V.; Hopcroft J. E.; Ullman, J. D. Data structures and algorithms. 1ª ed. EUA: Addison Wesley, 1987.

Langsam,Y.; Augenstein, M.J.; Tenenbaum, A.M. Data Structures using C and C++. 2ª ed . EUA: Prentice Hall, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Princípios de Eletrônica Digital Nome do Componente Curricular em inglês: Fundamentals of Digital Systems	Código: ELT341
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Elétrica - DEELT	Unidade Acadêmica: ICEA

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa:
Representação da Informação; Conceitos básicos de circuitos digitais. Álgebra booleana; Realização e minimização de funções booleanas; Portas lógicas. Introdução aos Circuitos Integrados. Circuitos combinacionais. Circuitos sequenciais. Conversores Analógico/ Digitais. Elementos de memória e seus fundamentos.

Conteúdo programático:

1. Representação de informação: Sistemas digitais e analógicos. Representação de quantidades binárias. Sistemas de numeração e códigos. Aritmética com números binários.
2. Famílias lógicas de circuitos integrados: Terminologia de circuitos integrados. Características das famílias TTL e CMOS.
3. Portas lógicas e tabelas de verdade: AND. OR. NOT. NOR. NAND. XOR. XNOR.
4. Álgebra booleana: Funções de variáveis booleanas. Teoremas de álgebra booleana.
5. Simplificação de funções booleanas: Mapas de Karnaugh. Minimização por soma de produtos. Minimização por produto de somas. Irrelevâncias.
6. Circuitos combinacionais clássicos: Somadores. Comparadores. Multiplexadores, Demultiplexadores. Decodificadores, Codificadores.
7. Introdução aos circuitos sequenciais: Latches e Flip-Flops. Multivibradores. Contadores. Registradores.
8. Conversores Analógico/Digitais e Digitais/Analógicos.
9. Memórias: ROM. RAM. DRAM. SRAM. EPROM

Bibliografia básica:

1. TOCCI, R. J.; WIDMER, N.S.; MOSS, G. L. "**Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**". São Paulo: Pearson, 11ª Ed. 2011.

2. PEDRONI, Volnei A**. "Eletrônica digital moderna e VHDL"**. Rio de Janeiro; Elsevier, c2010. 619 p.: il.

3. FLOYD, T. "**Sistemas Digitais: Fundamentos e Aplicações**." Editora Bookman, 9ª Ed. 2007.

4. CAPUANO, F. G.; IDOETA, I. V.; "**Elementos de Eletrônica Digital**." São Paulo: Érica. 2000

Bibliografia complementar:

1. MALVINO, A. P.; LEACH, D. P**.; "Eletrônica Digital: Princípios e Aplicações"**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

2. ALVES, G. P., COLOMBO, M. J. S. "**Eletrônica Digital: Teoria e Laboratório"**. São Paulo: Érica Ltda, 2009.

3. LOURENÇO, A. C.; "**Circuitos Digitais"**. São Paulo: Érica. 1996

4. MELO, M.; "**Eletrônica Digital"**. São Paulo: Makron Books. 1993

5. MENDONÇA, A.; ZELENOVSKY, R. "**Eletrônica Digital: Curso Prático e Exercícios"**. Rio de Janeiro, M Z Editora Ltda, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Física III Nome do Componente Curricular em inglês: Physics III	Código: CEA063
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 h	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa: Equilíbrio estático. Elasticidade e mecânica dos materiais. Gravitação. Fluidos. Oscilações. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Temperatura, calor e a primeira lei da termodinâmica. Fenômenos de transporte. Teoria cinética dos gases. Entropia e a segunda lei de termodinâmica.

Conteúdo programático:

1. Equilíbrio estático
Equilíbrio dos corpos rígidos. Forças distribuídas. Forças de seção.

2. Elasticidade e mecânica dos materiais
Tensões e deformações. Barras sujeitas a cargas axiais. Estruturas estaticamente indeterminadas. Flexão em vigas.

3. Gravitação
Lei da gravitação de Newton. Gravitação e o princípio de superposição. Gravitação nas proximidades da superfície da terra. Gravitação no interior da terra. Energia potencial gravitacional. Planetas e satélites: as leis de Kepler. Satélites: órbitas e energia. Einstein e a gravitação.

4. Fluidos
Massa específica e pressão. Fluidos em repouso. Princípio de Pascal. Princípio de Arquimedes. Fluidos ideais em movimento. Equação de continuidade. Equação de Bernoulli.

5. Oscilações
Movimento harmônico simples. Energia do movimento harmônico simples. Movimento harmônico simples e movimento circular uniforme. Movimento harmônico simples amortecido. Oscilações forçadas e ressonância.

6. Ondas em meios elásticos
Ondas transversais e longitudinais. Comprimento de onda e frequência. Velocidade de uma onda progressiva. Velocidade da onda em uma corda

esticada. Energia e potência de uma onda progressiva em uma corda. Equação de onda. Princípio de superposição. Interferência. Fasores. Ondas estacionárias. Ressonância.

7. Ondas sonoras
Frentes de onda e raios. Velocidade do som. Amplitudes de deslocamento e pressão. Interferência em duas dimensões. Intensidade e nível sonoro. Fontes de sons musicais. Batimentos. Efeito Doppler. Velocidades supersônicas. Ondas de choque.

8. Temperatura, calor e a primeira lei da termodinâmica
Temperatura. Lei zero da termodinâmica. Medida da temperatura. Escalas Celsius e Fahrenheit. Dilatação térmica. Temperatura e calor. Absorção de calor por sólidos e líquidos. Calor e trabalho. Primeira lei da termodinâmica. Alguns casos especiais da primeira lei da termodinâmica.

9. Fenômenos de transporte
Difusão molecular: lei de Fick. Difusão estacionária. Condução térmica: lei de Fourier. Condução térmica estacionária. Viscosidade. Teoria molecular dos fenômenos de transporte. Transporte convectivo e turbulento. Radiação térmica.

10. Teoria cinética dos gases
Gases ideais. Pressão. Temperatura e velocidade média quadrática. Livre caminho médio. Distribuição de velocidades das moléculas. Graus de liberdade e calores específicos molares.

11. Entropia e a segunda lei de termodinâmica
Processos irreversíveis e entropia. Segunda lei da termodinâmica. Máquinas térmicas. Refrigeradores. Eficiência de máquinas térmicas reais. Uma visão estatística da entropia.

Bibliografia básica:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física, volume 2**: gravitação, ondas e termodinâmica. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
2. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W. **Física II**: termodinâmica e ondas. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
3. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica 2**: fluidos, oscilações e ondas, calor. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014.

Bibliografia complementar:

1. ALONSO, M.; FINN, E. **Física**. 2nd ed. Lisboa: Escolar Editora, 2012.
2. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. **Lições de física, volume I**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. FRENCH, A. P. **Vibrações e ondas**. Brasília: UNB Editora, 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Algoritmos e Estruturas de Dados II Nome do Componente Curricular em inglês: Algorithms and Data Structures II		Código: CSI104
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 horas/aula

Ementa: Organização dos dados em memória secundária. Arquivos: Acesso sequencial e acesso randômico. Registros de tamanho fixo e variável. Ordenação em disco. Reutilização de espaço. Indexação de arquivos: Árvores B, B+ e B*. Tabela Hash. Casamento de padrões em texto. Compressão de dados: *run length*, código de Huffman e LZW.

Conteúdo programático:

1. **Organização dos dados em memória secundária**
2. **Arquivos**
3. **Acesso Sequencial e randômico**
4. **Organização de dados em arquivos**
5. **Registros de tamanho fixo**
6. **Registros de tamanho variável**
7. **Ordenação em disco**: Interpolação e Interpolação polifásica, reutilização de espaço em arquivos, fragmentação interna, fragmentação externa.
8. **Indexação de dados em disco:** Árvores B, árvores B+, árvores B*.
9. **Compressão de dados**: *Run length encoding*, código de Huffman e LZW.
10. **Hash**: Função de dispersão, tratamento de colisões, eficiência de tabelas Hash.
11. **Casamento de padrões em texto:** força bruta, shift and, Boyer Moore, Boyer–Moore–Horspool, Knuth–Morris–Pratt algorithm (KMP).

Bibliografia básica:

Tharp, A. L. *File Organization and Processing*, 1ª edição, Wiley.
Folk, M. J.; Zoellick, B. *File Structures An Object-Oriented Approach with C++*, 3ª edição, Addison-Wesley.
Cormen, T. H.; Leiserson, C. E.; Rivest, R. L.; Stein, C. *Introduction to Algorithms*. 3ª edition. Editora The MIT Press.

Bibliografia complementar:

Ziviani, N. *Projeto de algoritmos*, 2a edição, Thomson Pioneira.
Levitin, A. *Introduction to the Design and Analysis of Algorithms*, 3a edition, Addison Wesley.
Tenembaum, A. M. *Estruturas de dados usando C.*, 1a edição, Makron Books.
Ribeiro-Neto, B.; Baeza-Yates, R. *Modern Information Retrieval: The Concepts and Technology behind Search*, 2ª edição, ACM Press Books.
Harbron, T. R. *File Systems: Structures and Algorithms*, 1ª edição, Prentice Hall.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Algoritmos e Estruturas de Dados III Nome do Componente Curricular em inglês: Algorithms and Data Structures III		Código: CSI115
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 horas/aula

Ementa: Algoritmos em Grafos: busca em largura e em profundidade, grafos eulerianos e hamiltonianos, árvore geradora mínima, problema do caminho mínimo, fluxo em redes. Paradigmas e Técnicas de Programação. Intratabilidade de problemas: Classes de Problemas, Redutibilidade, Teoremas e Provas.

Conteúdo programático:

1. **Algoritmos em Grafos:** Definições e propriedades. Percursos e Conectividade. Busca em largura e em profundidade. Grafos eulerianos e hamiltonianos. Árvore geradora mínima. Problema do Caminho Mínimo. Fluxo em Redes.
2. **Paradigmas e Técnicas de Programação:** Força bruta. *Backtracking*. Divisão e conquista. Programação dinâmica. Algoritmos gulosos.
3. **Intratabilidade de problemas:** Definições de problemas. Algoritmos não determinísticos. Teorema de Cook. Classes de Problemas: P, NP, NP-Completo e NP-Difícil. Redutibilidade, Teoremas e Provas.

Bibliografia básica:

Levitin, A. *Introduction to the Design and Analysis of Algorithms*. 3ª edição. Editora Addison Wesley.
Cormen, T. H.; Leiserson, C. E.; Rivest, R. L.; Stein, C. *Introduction to Algorithms*. 3ª edição. Editora The MIT Press.
Boaventura Netto, P. O. *Grafos: Teoria, Modelos, Algoritmos*. 5ª edição. Edgar Blucher, 2012.
Kleinberg, J.; Tardos, E. *Algorithm Design*. Editora Addison Wesley.

Bibliografia complementar:

Dasgupta, S.; Papadimitriou, C.; Vazirani, U. *Algorithms*. Editora McGraw-Hill.
Alsuwaiyel, M. H. *Algorithms: Design Techniques and Analysis*. Editora World Scientific.
Neapolitan, R.; Naimipour, K. *Foundations of Algorithms*. 4ª edição. Editora Jones and Bartlett.
Jurkiewickz, S.; Boaventura Netto, P. O. *Grafos: Uma Introdução prática*. 1ª edição. Edgar Blucher, 2009.
Ahuja, R. K.; Magnanti, T. L.; Orlin, J. B. *Network Flows: Theory, Algorithms and Applications*. 1ª edição. Prentice Hall, .1993.
Garey, M. R; Johnson, D. S. *Computers and intractability: a guide to the theory of NP – Completeness*. New York: W. H. Freeman, 1979.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Sinais e Sistemas** Nome do Componente Curricular em inglês: **Signals and Systems**	Código: **CEA562**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa:

Sinais contínuos e discretos. Sistemas lineares e invariantes no tempo. Análise de Fourier de sinais. Análise de Fourier de sinais discretos. Filtragem através de sistemas lineares e invariantes no tempo. Transformada de Laplace e transformada Z. Amostragem de sinais. Aplicações

Conteúdo programático:

1. Introdução aos sinais e sistemas;
2. Classificação e operação de sinais;
3. Propriedades e classificação dos sistemas;
4. Representação de Fourier para sinais;
5. A Série de Fourier em tempo discreto e contínuo;
6. A Transformada de Fourier em tempo discreto e contínuo;
7. Propriedades das representações de Fourier;
8. Transformada de Laplace; Análise de sistemas com transformadas de Laplace;
9. Transformada Z; Análise de sistemas com transformada Z;
10. Teorema da amostragem;
11. Aplicações.

Bibliografia Básica:

1. LATHI, B. P.; "**Sinais e Sistemas Lineares**", 2ª edição, editora Bookman, 2007.
2. HAYKIN, S.; Van Veen, B.; "**Sinais e Sistemas**", Artmed Editora, 2001.
3. OPPENHEIM, A. V.; WILLSKY, A. S.; "**Sinais e Sistemas**", 2ª edição, editora Pearson, 2010.
4. ROBERTS, M. J. "**Fundamentos em Sinais e Sistemas**", editora McGraw-Hill, 2009.

Bibliografia Complementar:

1. OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W.; "**Discrete-Time Signal Processing**", 3a edição, Pearson.
2. Robert B. Northrop, "**Signals and Systems Analysis in Biomedical Engineering**", Second Edition.
3. John Semmlow, "**Signals and Systems for Bioengineers**", Second Edition: A MATLAB-Based Introduction.
4. Stanković, Srdjan, Orovic, Irena, Sejdić, Ervin, "**Multimedia Signals and Systems**", Springer, 2012.
5. HSU, H.; "**Signals and Systems**", 2a edição, editora McGraw-Hill, 2010.
6. VASEGHI, S. V.; "**Multimedia Signal Processing: Theory and Applications in Speech, Music and Communications**", editora John Wiley, 2007.

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Circuitos Elétricos I** Nome do Componente Curricular em inglês: **Electric Circuits I**	Código: **CEA552**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa:

Introdução à análise de circuitos. Elementos de circuitos. Leis básicas de circuitos. Métodos de análise de circuitos. Transformação de redes. Amplificadores operacionais. Teoremas sobre circuitos. Linearidade e superposição. Teoremas de Thévenin e Norton. Dualidade. Circuitos de primeira ordem RL e RC. Circuitos de segunda ordem RLC. Transformadas de Laplace.

Conteúdo programático:

1. Introdução à análise de circuitos elétricos: Definições e unidades, carga, tensão, corrente, energia e potência, elementos passivos e elementos ativos
2. Circuitos Resistivos: lei de Ohm, leis de Kirchhoff, divisor de corrente, divisor de tensão
3. Fontes Dependentes: circuitos, amplificadores operacionais
4. Métodos de análise: Analise nodal, analise em malha
5. Teorema de redes: circuitos lineares, Teoremas de Thévenin e Norton
6. Independência das equações: gráfico de uma rede, equações independentes de tensões, equações independentes de correntes.
7. Elementos armazenadores de energia: capacitores, indutores
8. Circuitos simplificados RC e RL: com fontes, sem fontes, aplicação de superposição
9. Circuitos de segunda ordem: circuitos com dois elementos armazenadores, equações de segunda ordem
10. Circuitos RLC paralelo, circuitos RLC série
11. Transformadas de Laplace

Bibliografia Básica:

1. NILSSON, JAMES W.; RIEDEL, SUSAN A. Circuitos Elétricos, Pearson, 10ª edição, 2015.
2. IRWIN, J. D.; NELMS, M. R. Análise Básicas de Circuitos para Engenharia, LTC, 10ª edição, 2019.
3. ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O. Fundamentos de Circuitos Elétricos, McGraw Hill, 5ª edição, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. GABRIEL CAPUANO F; MENDES MARINO M.A. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica
2. L. Q. ORSINI, D. CONSONNI. Circuitos Elétricos, vol. 1 e 2.

3. DAVID E. JOHNSON; JOHN L. HILBURN; JOHNNY R. JOHNSON Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos.
4. BURIAN Jr., Y.; LYRA, A. C. C. Circuitos Elétricos.
5. BOYLESTAD, ROBERT L. Introdução a Analise de Circuitos Elétricos.

Link da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Física IV Nome do Componente Curricular em inglês: Physics IV	Código: CEA064
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa: Oscilações eletromagnéticas e corrente alternada. Ondas eletromagnéticas. Imagens. Interferência. Difração. Relatividade. Fótons. Ondas de matéria. Átomos. Condução de eletricidade nos sólidos.

Conteúdo programático:

1. Oscilações eletromagnéticas e corrente alternada
Oscilações em um circuito *LC*. Analogia eletromecânica. Oscilações amortecidas em um circuito *RLC*. Corrente alternada. Oscilações forçadas. Circuito *RLC* série. Potência em circuitos de corrente alternada. Transformadores.

2. Ondas eletromagnéticas
Ondas eletromagnéticas e as equações de Maxwell. Transporte de energia e o vetor de Poynting. Pressão da radiação. Polarização. Reflexão e refração. Reflexão total interna. Polarização por reflexão.

3. Imagens
Imagens reais e virtuais. Espelhos planos. Espelhos esféricos. Superfícies refratoras esféricas. Lentes delgadas. Instrumentos ópticos.

4. Interferência
Princípio de Huygens. Experimento de Young. Coerência. Intensidade em interferência de duas fendas. Interferência em filmes finos. Interferômetro de Michelson.

5. Difração
Difração por uma fenda. Difração por uma abertura circular. Difração por duas fendas. Redes de difração. Difração por planos paralelos.

6. Relatividade
Postulados da relatividade. Relatividade da simultaneidade. Relatividade do tempo. Relatividade das distâncias. Transformação de Lorentz. Relatividade das velocidades. Efeito Doppler para a luz. Momento e

energia relativísticos.

7. Fótons
Fóton: o quantum da luz. Efeito fotoelétrico. Efeito Compton. Luz como uma onda de probabilidade.

8. Ondas de matéria
Elétrons e ondas de matéria. Equação de Schrödinger. Princípio de indeterminação de Heisenberg. Efeito túnel. Ondas em cordas e ondas de matéria. Energia de um elétron confinado. Funções de onda de um elétron confinado. Um elétron em um poço finito. Outras armadilhas para elétrons. Armadilhas eletrônicas bidimensionais e tridimensionais.

9. Átomos
Modelo de Bohr do átomo de hidrogênio. Equação de Schrödinger e o átomo de hidrogênio. Propriedades dos átomos. Spin do elétron. Momento angular e momento magnético. Experimento de Stern-Gerlach. Ressonância magnética. Princípio de exclusão de Pauli. Armadilhas retangulares com mais de um elétron. Construção da tabela periódica. Raios X e a ordem dos elementos. Laser.

10. Condução de eletricidade nos sólidos
Propriedades elétricas dos sólidos. Níveis de energia em um sólido cristalino. Isolantes. Metais. Semicondutores. Semicondutores dopados. Junção p-n. Diodo retificador. Diodo emissor de luz (LED). Transistor.

Bibliografia básica:

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física, volume 4**: óptica e física moderna. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
2. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; SEARS, F.; ZEMANSKY, M. W. **Física IV**: ótica e física moderna. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.
3. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica 4**: ótica, relatividade, física, quântica. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2014.

Bibliografia complementar:

1. ALONSO, M.; FINN, E. **Física**. 2nd ed. Lisboa: Escolar Editora, 2012.
2. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. **Lições de física, volume III**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. WICHMANN, E. H. **Quantum physics, Berkeley physics course, volume 4**. 1st ed. New Delhi: McGraw-Hill Education India, 2011.
4. ROGALSKI M. S.; PALMER S. B. **Advanced university physics**. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2005.
5. HECHT, Eugene. **Óptica.** 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian 2002.
6. SERWAY R. A.; JEWETT JR, J. W. **Física para cientistas e**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Engenharia de Software I Nome do Componente Curricular em inglês: Software Engineering I		Código: CSI412
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Introdução a Engenharia de Software. Processos de Software. Engenharia de Requisitos. Linguagem de Modelagem Unificada.

Conteúdo programático:

1) Introdução a Engenharia de Software. Motivação e introdução a engenharia de software. Desenvolvimento e evolução de software. Ética na Engenharia de Software. A responsabilidade do Engenheiro de Software.

2) Processos de Software. Atividades comuns do desenvolvimento de software. Modelo cascata. Desenvolvimento incremental. Engenharia de software orientada ao reuso. Processos que lidam com mudanças. Métodos ágeis. Manifesto ágil. Programação extrema (XP). Scrum.

3) Engenharia de Requisitos. Requisitos de Usuários e Requisitos do Sistema. Requisitos Funcionais e Requisitos Não Funcionais. Processos da Engenharia de Requisitos. Técnicas de Elicitação de Requisitos.

4) Linguagem de Modelagem Unificada. Introdução à UML. UML: Diagramas Estruturais. UML: Diagramas Comportamentais. Diagrama de Casos de Uso. Relacionamentos do Diagrama de Casos de Uso. Documentando Casos de Uso com Cenários.

Bibliografia básica:

Ian Sommerville. *Engenharia de Software*, 9ª Edição. Pearson, 2011.

Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. *UML, Guia do Usuário*, 2ª Edição. Campus, 2006.

Roger. S. Pressman. *Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional*. 7ª Edição. AMGH, 2011.

Marco Tulio Valente. Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade, Editora: Independente, 2020.

Bibliografia complementar:

Wilson de Pádua Paula Filho. *Engenharia de software: Fundamentos, Métodos e Padrões* – 2ª Edição. 2003.

Craig Larman. *Utilizando UML e padrões: uma introdução a análise e ao projeto orientados a objetos*. 3ª Edição. Bookman, 2007.

Geraldo Donizetti de Paula. *Engenharia de Software: Fundamentos, Métodos e Padrões.* 3ª Edição. LTC, 2009.

Alex de Araujo Silva. Carlos Francisco Gomide. Fábio Petrillo. *Metodologia e Projeto de Software Orientados a Objetos: Modelando, Projetando e Desenvolvendo Sistemas com UML e Componentes Distribuídos*. 1ª Edição. Érica, 2003.

David A. Gustafson. *Teoria e problemas de engenharia de software.* 4.ª Edição. Bookman, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Análise Numérica Nome do Componente Curricular em inglês: Numerical Analisys		Código: CSI012
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Números aproximados: erro, estabilidade e convergência. Sistemas lineares: inversão de matrizes. Zeros de funções; interseção de curvas. Interpolação. Métodos de integração. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Autovalores e autovetores. Implementação de algoritmos numéricos em linguagens de programação.

Conteúdo programático:

1. Visão Geral da Disciplina.
2. Aproximação de funções por séries de potências.
3. Resolução de Equações Algébricas e Transcendentes; Isolamento de Raízes, Métodos: Bisseção, Cordas, Newton-Raphson, Pégaso e Iteração Linear.
4. Cálculo de sistemas de equações lineares: Métodos Diretos: Transformações Elementares, Método de Gauss, Gauss-Jordan, Cálculo do Determinante e da Inversa. Métodos Iterativos: Gauss-Seidel e Jacobi.
5. Interpolação; Polinômio de Newton, Lagrange e Diferenças Finitas; Erro de Truncamento.
6. Ajuste de curvas pelo método dos mínimos quadrados
7. Integração Numérica; Fórmulas de Newton-Cotes: Trapézio, 1a. e 2a. de Simpson, Quadratura Guassiana.
8. Tratamento Numérico de Equações Diferenciais Ordinárias, Métodos: Série de Taylor e Euler.

Bibliografia básica:

Campos Filho, F.F. *Algoritmos Numéricos*. 2a edição, 2007. Editora LTC.
Barroso, L. *et al*. *Cálculo Numérico (com aplicações)*, 2ª ed., Ed. Harbra, 1987.
Ruggiero, M.A.G., Lopes, V.L.R., *Cálculo Numérico – Aspectos Teóricos e Computacionais*, 2ª ed., Ed. Makron-Books, 1996.

Bibliografia complementar:

Cláudio, D. M., *Cálculo Numérico Computacional*, Ed. Atlas, 1994.
Sperandio, D. *et al.*, *Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais*, Ed. Prentice-Hall, 2003.
Chapman, S.J. *Programação em MATLAB para Engenheiros*. 2a edição, Cengage Learning, 2010.
Burian, R.; Lima, A.C. *Cálculo Numérico: Fundamentos de Informática*. 1a edição. 2007. Editora Ltc.
Hanselman, D.C.; Littlefield, B.C. *MATLAB 6 Curso Completo*. 1a Edição. 2002. Editora Prentice-Hall.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Organização e Arquitetura de Computadores I Nome do Componente Curricular em inglês: Computer Architecture and Organization I		Código: CSI209
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 horas/aula

Ementa: Introdução ao sistema computacional: hardware e software. Arquitetura do Conjunto de Instruções. Projeto do Processador. Linguagens de Descrição de Hardware. Hierarquia de Memória.

Conteúdo programático:

1. **Introdução:** 1.1. Visão Geral de um Sistema Computacional: Hardware e Software; 1.2. Aspectos de Organização e Arquitetura de Computadores; 1.3. Aspectos de Desempenho de Máquinas e Softwares; 1.4. Hardware Para Aritmética Computacional; 1.5. Representação e Operação em Ponto Flutuante (IEEE 754); 1.6. Códigos de Correção de Erro; 1.6.1. Definição de Erro; 1.6.2. Códigos de Correção de Erro (Hamming).
2. **Arquitetura do Conjunto de Instruções:** 2.1. Operações e Operandos de um computador; 2.2. Representação das Instruções de computador; 2.3. Operações Lógicas e Aritméticas; 2.4. Operações de Tomada de Decisão; 2.5. Chamada à Procedimentos; 2.6. Tradução e escrita de Programas em Linguagens de Montagem.
3. **Projeto do Processador:** 3.1. O Papel do Processador e suas classificações; 3.2. Caminho de Dados Ciclo-único; 3.3. Caminho de Controle; 3.4. Processadores atuais de Propósito Geral e Dedicados.
4. **Linguagens de Descrição de Hardware:** 4.1. Princípios Básicos; 4.2. Field Programmable Gate Arrays (FPGAs); 4.3. Projeto de Elementos Básicos de um Processador; 4.4. Projeto de um Processador via Linguagens de Descrição de Hardware.
5. **Hierarquia de memória:** 5.1. Melhoria do Desempenho com Cache; 5.2. Gerência de Cache por Mapeamento Direto; 5.3. Gerência de Cache por Mapeamento Associativo e por Conjunto Associativo; 5.4. Implementação de Caches Multiníveis; 5.5. Paralelismo e Hierarquia de Memória; 5.5.1. Coerência de Cache: Protocolos Snooping.

Bibliografia básica:

Patterson, D. A.; Hennessy, J. L. *Organização e Projeto de Computadores: A Interface Hardware/Software*. Editora Campus. 5ª edição, 2017.
Stallings, W. *Arquitetura e organização de computadores*. Editora Pearson Prentice-Hall. 8ª edição, 2010.
Tanenbaum, A. S. *Organização Estruturada de Computadores*. Editora Prentice-Hall. 5ª edição, 2007.

Bibliografia complementar:

Monteiro, M. M. *Introdução à Organização de Computadores*. Editora LTC, 5ª edição, 2007.
Hennessy, J. L., Patterson, D. A. *Arquitetura de Computadores: uma abordagem quantitativa*. Editora Campus. 6ª edição, 2019.
Delgado, J.; Ribeiro, C. *Arquitetura de computadores*. Editora LTC. 5ª edição, 2017.

Britton, R. L. *MIPS Assembly Language Programming*. Editora Prentice-Hall, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Modelagem e Análise de Sistemas Lineares** Nome do Componente Curricular em inglês: **Modeling and Linear System Analysis**	Código: **ELT551**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa:

Introdução à modelagem de sistemas físicos dinâmicos; sistemas elétricos; sistemas mecânicos; analogia entre sistemas elétricos e mecânicos; sistemas de fluidos; elementos eletromecânicos; elementos mecânico-hidráulicos; sistemas de primeira e segunda ordem; modelagem e análise de comportamento dos sistemas dinâmicos; introdução sobre sistemas de controle.

Conteúdo programático:

1. Introdução à modelagem de sistemas físicos dinâmicos;
2. Modelagem matemática de sistemas elétricos;
3. Modelagem matemática de sistemas mecânicos;
4. Analogia entre sistemas elétricos e mecânicos;
5. Modelagem matemática de sistemas de fluidos;
6. Linearização de sistemas e determinação de função de transferência;
7. Análise de sistemas de controle no espaço de estados;
8. Sistemas de primeira e segunda ordem;
9. Modelagem e análise de comportamento dos sistemas dinâmicos;
10. Simulação digital de sistemas físicos;
11. Introdução a sistemas de controle.

Bibliografia básica:

1. Nise, N. S., **Engenharia de Sistemas de Controle** - 6ª edição. Rio de Janeiro, LTC, 2012.
2. Ogata K., **Engenharia de Controle Moderno**, 5° edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2010.
3. Garcia, C., **Modelagem e Simulação de Processos Industriais e de Sistemas Eletromecânicos**, 2°edição, São Paulo, Edusp, 2005.

Bibliografia complementar:

1. Lathi, B. P., **Sinais e Sistemas Lineares**, 2° edição, Porto Alegre, Bookman, 2006.
2. Dorf, R. C e Bishop, R. H., **Sistemas de Contole Modernos**, 12ª edição, Rio de Janeiro, LTC, 2013.
3. Franklin, G. F. ; Powell, J. D. ; Emami-Naeini, A., **Sistemas de Controle para Engenharia**, 6ª edição, Bookman, 2013.
4. Bolton, W., **Mecatrônica: Uma Abordagem Multidisciplinar**, 4ª edição, Bookman, 2010.
5. Oppenheim, A. V. e Willsky, A. S., **Sinais e Sistemas**, 2° edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2010.
6. Chen, C. T., **Linear System Theory and Design**, 4° edition, New York, Oxford University, 2012.
7. Aguirre, L. A., **Introdução à Identificação de Sistemas: Técnicas Lineares e Não-Lineares Aplicadas a Sistemas Reais**, 4° edição, Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.
8. Ljung, L.; **System Identification – Theory for the User**, Prentice Hall, 1987.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Banco de Dados I Nome do Componente Curricular em inglês: Databases I		Código: CSI602
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Conceitos de bancos de dados. Modelos de dados e arquiteturas de bancos de dados. Projeto de Banco de dados. Modelo Entidade-Relacionamento. Modelo Relacional. Álgebra relacional e Cálculo relacional. Linguagem SQL. Normalização de bancos de dados. Novas tecnologias, aplicações e administração de banco de dados.

Conteúdo programático:

1. **Introdução**: Definição de dados, bancos de dados, sistemas gerenciadores de bancos de dados e sistemas de bancos de dados. Arquitetura de sistemas de bancos de dados.
2. **Modelo Entidade-Relacionamento (ER)**: Caracterização dos modelos de dados. Projeto conceitual de bancos de dados. Modelo ER e modelo ER estendido.
3. **Modelo Relacional**: Conceitos. Esquemas relacionais. Restrições do modelo relacional. Mapeamento ER-Relacional. Álgebra relacional e cálculo relacional.
4. **Linguagem SQL**: Comandos de definição de dados. Comandos de manipulação de dados. Consultas em SQL. Visões. Autorização em bancos de dados. Gatilhos, asserções e procedimentos armazenados.
5. **Normalização de bancos de dado**s: Dependências funcionais. Formas normais (1NF,2NF, 3NF, BCNF, 4NF e 5NF). Estratégia *Bottom-Up* de modelagem de bancos de dados relacionais.
6. **Projeto de sistemas de bancos de dados**: Vínculos de sistemas gerenciadores de bancos de dados e linguagens de programação. Desenvolvimento de sistemas de bancos de dados. Administração de bancos de dados.

Bibliografia básica:

Elmasri, R.; Navathe, S. B. *Sistemas de Banco de Dados*. 7ª ed. São Paulo: Pearson, 2018.
Heuser, C. A. *Projeto de Banco de Dados*, 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
Heuser, C. A. *Banco de Dados Relacional*: Conceitos, SQL e Administração, 1ª ed. Joinville: Clube de Autores, 2019.
Silberschatz, A.; Korth, H. F.; S. Sudarshan. *Sistema de Banco de Dados*, 6ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2012.

Bibliografia complementar:

Garcia-Molina, H. *et al*. *Database Systems: The Complete Book*, 2nd ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008.
Ramakrishnan, R.; Gehrke, J. *Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados*, 3ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
Date, C. J. *Introdução a Sistemas de Banco de Dados* (Tradução da 8ª Edição Americana), 1ª ed. São Paulo: Gen LTC, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Redes de Computadores I Nome do Componente Curricular em inglês: Computer Networks I		Código: CSI307
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 horas/aula

Ementa: Introdução a Redes de Computadores e a Internet. Terminologia, aplicações e topologias. Arquitetura TCP/IP e protocolos. Camada Física. Camada de enlace . Subcamada de controle de acesso ao meio. Camadas de Rede, de Transporte e de Aplicação.

Conteúdo programático:

1. **Introdução.** Histórico. Classificação das redes (quanto a escala e tecnologia); Arquiteturas de Protocolos – Modelo TCP/IP. Ética em redes de Computadores.
2. **Camada Física.** Fundamentos da comunicação de dados: Estrutura e componentes de um sistema de comunicação de dados; Sinais digitais e analógicos; Modulação; Limites Fundamentais (Nyquist e Shannon); Meios Físicos de transmissão de dados. Topologias de redes de computadores.
3. **Camada de Enlace.** Fundamentos da camada de enlace; Problemas na transmissão (detecção e correção de erros); Protocolos de Enlace para redes locais e de longa distância. Padrões IEEE para Redes Locais. Redes sem fio e Redes Móveis.
4. **Camada de Rede.** Fundamentos da camada de redes; serviços; endereçamento; IPv4/IPv6 e auxiliares ARP, DHCP e ICMP; Algoritmos de roteamento interno e externo (vetor de distância, estado de enlace e vetor de caminho).
5. **Camada de transporte.** Fundamentos da camada de transporte. Protocolos TCP e UDP. Controle de janela deslizante e de congestionamento.
6. **Camada de aplicação.** Fundamentos da camada de aplicação; DNS; correio eletrônico; www; multimídia.
7. **Introdução as Tendências Tecnológicas na Comunicação**. Computação em Nuvem, IoT, Big Data, Realidade Aumentada e outras.

Bibliografia básica:

Kurose, J. F.; Ross, K. W., *Redes de Computadores e a Internet*, 8ª edição, Pearson, 2021.
Tanenbaum, A.; Wetherall, D., *Redes de Computadores*, 6ª edição, Pearson, 2021.
Peterson, L.L. e Davie, B.S. A., *Redes de Computadores – Uma abordagem de Sistemas*, Tradução da 5ª ed., Campus/Elsevier, 2013.

Bibliografia complementar:

Stallings, W., *Redes e Sistemas de Comunicação de Dados*, tradução da 7ª ed., Campus/Elsevier, 2016.
Carissimi, A. S.; Rochol, J.; Granville, L. Z., *Redes de Computadores*. Bookman, 2009.
Comer, D. E., *Interligação de Redes com TCP/IP: princípios, protocolos e arquitetura*. Tradução da 6ª ed., Elsevier, 2015.
Torres, G., *Redes de Computadores*, Nova Terra, 2010.
Stallings, W., *Data and Computer Communications*, 9th edition, Pearson, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Organização e Arquitetura de Computadores II Nome do Componente Curricular em inglês: Computer Architecture and Organization II		Código: CSI210
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Introdução ao Pipeline e o Paralelismo em Nível de Instruções. RISC-V: Arquitetura e Conjunto de Instruções. Paralelismo em Nível de Processadores. Armazenamento e o Sistema de E/S. Virtualização. Arquiteturas de Domínio Específico.

Conteúdo programático:

1. **Introdução ao Pipeline e o Paralelismo em Nível de Instruções:** 1.1. Introdução; 1.2. Convenções de Design Lógico; 1.3. Projeto e Construção do Caminho de Dados; 1.4. Pipelining; 1.5. Detecção e Tratamento de Conflitos; 1.6. Caminho de Dados e Controle com Pipeline; 1.7. Conflitos de Dados: Adiantamento vs. Parada; 1.8. Conflitos de Controle.
2. **RISC-V: Arquitetura e Conjunto de Instruções:** 2.1. Introdução e Requisitos; 2.2. Arquitetura e Aplicações; 2.3. Conjunto de instruções base; 2.4. Extensões; 2.5. Variantes; 2.6. RISC-V 64-bits; 2.7. Linguagem Assembly.
3. **Paralelismo em Nível de Processadores:** 3.1. Introdução; 3.2. Paralelismo via Instruções; 3.3. Desafios da Programação Paralela; 3.4. Taxonomia de Flynn: SISD, SIMD, SPMD, MIMD e Vector; 3.5. Hardware Multithreading; 3.6. Sistemas de Memória Compartilhada; 3.7. Sistemas de Memória Distribuída; 3.8. Unidades de Processamento Gráfico - GPU; 3.9. Programação Paralela em Memória Compartilhada; 3.10. Programação Paralela em Memória Distribuída; 3.11. Benchmarks e Modelos de Desempenho.
4. **Armazenamento e o Sistema de E/S:** Introdução. Organização dos Meios de Armazenamento. Interconexões entre Processador, Memória e Dispositivos de E/S. Medidas de Desempenho de E/S. Paralelismo e E/S.
5. **Virtualização:** 5.1. Introdução; 5.2. Tipos e Categorias de Virtualização; 5.3. Desafios da Virtualização; 5.4. Virtualização em Processadores Modernos; 5.5. Ferramentas de Virtualização.
6. **Arquiteturas de Domínio Específico:** 6.1. Introdução; 6.2. Arquiteturas de Smartphones; 6.3. Arquiteturas de Computadores Pessoais; 6.4. Arquiteturas de Super-computadores; 6.6. Arquiteturas de Machine Learning e Redes Neurais;

Bibliografia básica:

Patterson, D. A., Hennessy, J. L., *Organização e Projeto de Computadores: A Interface Hardware/Software*, Editora Campus, 5ª edição, 2017.

Hennessy, J. L., Patterson, D. A., *Arquitetura de Computadores: uma abordagem quantitativa*, Editora Campus, 6ª edição, 2019.

Stallings, W. *Arquitetura e Organização de Computadores*, Editora Pearson Prentice-Hall, 8ª edição, 2010.

Ledin, J., Farley, D. *Modern Computer Architecture and Organization.* Packt Publishing Ltd. 2ª Edição, 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Eletrônica I** Nome do Componente Curricular em inglês: **Electronics I**	Código: **CEA561**
Nome e sigla do departmento: **Departamento de Engenharia Elétrica– Deelt**	Campus: **Icea**
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa

Semicondutores. Diodos de junção. Circuitos com diodos. Diodos especiais. Retificadores. Transistores bipolares. Análise para pequenos sinais. Operação como amplificador. Transistores de Efeito de Campo. Transistores MOS. Operação como amplificador. Amplificadores Operacionais. Configurações Básicas. Circuitos com Amplificadores Operacionais. Implementação de Filtros e Resposta em Frequência. Osciladores.

Conteúdo programático

1. Semicondutores.
2. Diodos Semicondutores
   2.1. Diodo de Junção
   2.2. Circuitos com Diodos
   2.3. Diodos para Aplicações Especiais
   2.4. Aplicações do Diodo
3. Transistores Bipolares de Junção (TBJ)
   3.1. Modos de Operação
   3.2. Análise para Pequenos Sinais
   3.3. Operação como Amplificadores
   3.4. Circuitos de Polarização do TBJ
4. Transistor de Efeito de Campo (FETs)
   4.1. Transistores MOS
   4.2. Configurações Básicas de Amplificadores MOS
   4.3. Polarização de Circuitos Amplificadores MOS
5. Amplificadores Operacionais (Amp Op)
   5.1. Configurações Básicas
   5.2. Circuitos com Amp Op
   5.3. Implementação de Filtros Ativos e Resposta em Frequência
   5.4. Osciladores.

h/a é igual a 50 minutos

Bibliografia Básica: 1. SEDRA, A. S.; SMITH K. C. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2005. 2. MALVINO, A. P. Eletrônica. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2007. 3. BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
Bibliografia Complementar: 1. Cathey, J. J. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. 2º ed. São Paulo: Bookman, 2003. 2. Wirth, A. Eletricidade e Eletrônica Básica. 2º ed. São Paulo: Alta Books, 2007. 3. CAPUANO, F. G., MARINO, M. A. M. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica: teoria e prática, 24º Ed. São Paulo: Érica, 2007. 4. PERTENCE JR., A. Amplificadores Operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório, 6º Ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. 5. TOOLEY, M. Circuitos eletrônicos: fundamentos e aplicações. Ed. 1ª, Editora Campus, 2007.

h/a é igual a 50 minutos

Bibliografia Básica: 1. SEDRA, A. S.; SMITH K. C. Microeletrônica. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2005. 2. MALVINO, A. P. Eletrônica. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2007. 3. BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
Bibliografia Complementar: 1. Cathey, J. J. Dispositivos e Circuitos Eletrônicos. 2º ed. São Paulo: Bookman, 2003. 2. Wirth, A. Eletricidade e Eletrônica Básica. 2º ed. São Paulo: Alta Books, 2007. 3. CAPUANO, F. G., MARINO, M. A. M. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica: teoria e prática, 24º Ed. São Paulo: Érica, 2007. 4. PERTENCE JR., A. Amplificadores Operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório, 6º Ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. 5. TOOLEY, M. Circuitos eletrônicos: fundamentos e aplicações. Ed. 1ª, Editora Campus, 2007.

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Fundamentos de Comunicações** Nome do Componente Curricular em inglês: **Communications Fundamentals**	Código: **CEA582**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa:

Introdução aos sistemas de comunicação. Produto e convolução de sinais. Análise espectral. Modulação em Amplitude. Modulação em frequência. Modulação por Pulsos. Modulações: AM, PM, FM, QAM, OFDM, PCM, PWM, PAM. Introdução à Transmissão Digital. Demodulação coerente e não-coerente. Modulações com sinais digitais: ASK, FSK, PSK. Interferência Intersimbólica. Fundamentos de técnicas de múltiplo acesso: TDMA, FDMA, CDMA.

Conteúdo programático:

1. Introdução aos sistemas de comunicação.
2. Produto e convolução de sinais.
3. Análise espectral.
4. Modulação em Amplitude.
5. Modulação em frequência.
6. Modulação por Pulsos.
7. Modulações: AM, PM, FM, QAM, OFDM, PCM, PWM, PAM.
8. Introdução à Transmissão Digital.
9. Demodulação coerente e não-coerente.
10. Modulações com sinais digitais: ASK, FSK, PSK.
11. Interferência Intersimbólica.
12. Fundamentos de técnicas de múltiplo acesso: TDMA, FDMA, CDMA.

Bibliografia Básica:

1. LATHI, B. P. "**Sistemas de Comunicações Analógicos e Digitais Modernos**", 4ª ed., LTC, 2012.
2. GOMES, A. T; "**Telecomunicações – Transmissão e Recepção**", 11ª edição, editora Erica, 1995.
3. NASCIMENTO, J.; "**Telecomunicações**", 2ª edição, editora Makron, 2001.
4. HAYKIN, S.; MOHER, M.; "**Communication Systems**", 5ª edição, John Wiley & Sons, 2009.

Bibliografia Complementar:

1. CARLSON, A. B. "**Communication Systems**", 5a edição, McGraw Hill. 2009.
2. STREMLER, F. G. "**Introduction to Communication Systems**", Addison-Wesley. 1990.
3. LEE, E. A.; MESSERSCHMITT, D. G. "**Digital Communication"**, 2a edição, Ed. Kluwer, 1994.
4. PROAKIS, J. G. "**Digital Communications**", 3a edição, Ed. McGraw Hill, 1995.
5. BENEDETTO, S.; BIGLIERI, E.; CASTELLANI, V. "**Digital Transmission Theory**", Ed. Prentice-Hall, 1987.

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Sistemas Operacionais Nome do Componente Curricular em inglês: Operating Systems		Código: CSI204
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 04 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula

Ementa:
Histórico do desenvolvimento de sistemas operacionais. Fundamentos de sistemas operacionais, funções e características. Arquitetura de sistemas operacionais. Gerenciamento de processos. Threads. Comunicação entre processos. Escalonamento de processos. Gerenciamento de memória. Memória Virtual. Gerenciamento de dispositivos de entrada e saída. Sistemas de arquivos: segurança e proteção.

Conteúdo programático:

1. **Visão Geral da Disciplina**
2. **Introdução aos Sistemas Operacionais**: Função do Sistema Operacional. Estrutura do Sistema Operacional
3. **Gerenciamento de processos**: Conceito de processo. Escalonamento de processo. Operações em processos. Comunicação entre processos. Gerenciamento de Threads. Modelos *multithreading*.
4. **Escalonamento de CPU**: Critérios de Escalonamento. Algoritmos de Escalonamento.
5. **Sincronismo, impasse e concorrência**: Problema da seção crítica. Solução de Peterson. Sincronização por hardware. Semáforos. Monitores. Deadlocks.
6. **Gerenciamento de memória primária e virtual**: Swapping. Alocação de memória linear. Paginação. Tabela de páginas. Segmentação. Troca de páginas.
7. **Estrutura de sistema de arquivos**: Implementação de diretório. Métodos de alocação. Visão geral de estrutura de armazenamento de massa. Mecanismos de proteção e segurança. Estrutura de RAID.
8. **Gerenciamento de dispositivos de E/S**: Hardware de E/S. Aplicações para interface de E/S. Subsistemas do kernel para E/S. Streams.

Bibliografia básica:

Silberschatz, A.; Galvin, P. B.; Gagne, G., *Sistemas Operacionais com Java: Conceitos e Aplicações*, Editora GEN LTC, 8ª edição, 2016.

Tanenbaum, A. S., *Sistemas Operacionais Modernos*, Editora Pearson, 4ª edição, 2015.

Tanenbaum, A. S., Woodhull, A. S., *Sistemas Operacionais: Projeto e Implementação*. Editora Bookman, 3ª edição, 2008.

Bibliografia complementar:

Maia, L. P.; Machado, F. B. *Arquitetura de Sistemas Operacionais*. Editora GEN LTC, 5ª edição, 2013.

Oliveira, R. S.; Carissimi, A. S.; Toscani, S. S. *Sistemas Operacionais*. Ed. Bookman, 4ª edição, 2010.

Deitel, H. M.; Deitel, P. J.; Choffnes, D. R., *Operating Systems*, Editora Pearson, 3ª Ed., 2004.

Toscani, S. S.; Oliveira, R. S.; Carissimi, A. S, *Sistemas Operacionais e programação concorrente*. Ed. Sagra Luzzatto, 2003.

Flynn, I. M.; Mchoes, A. M. *Introdução aos Sistemas Operacionais*. Editora Thomson, 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos Teóricos da Computação Nome do Componente Curricular em inglês: Theoretical Foundations of Computer Science		Código: CSI106
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula

Ementa: Noções de Conjuntos Enumeráveis. Linguagens regulares, livre do contexto, sensível ao contexto, recursivas e recursivamente enumeráveis. Propriedades de linguagens. Tipos de reconhecedores. Gramáticas e manipulações de sobre gramáticas. Equivalências entre os diversos formalismos. Noções de decidibilidade.

Conteúdo programático:

1. **Conjuntos enumeráveis:** Definições, teorema de cantor.
2. **Linguagens regulares:** Autômatos finitos determinísticos, Autômatos finitos não determinísticos e com transições lambdas, expressões regulares, gramáticas regulares.
3. Equivalências entre formalismos de autômatos finitos, expressões regulares e gramáticas regulares, minimização de autômatos, lema do bombeamento e propriedades de fechamento.
4. **Linguagens Livre do Contexto:** Autômatos de pilha determinístico e não determinísticos, gramáticas livres do contexto, manipulações sobre gramáticas: eliminação de variáveis inúteis, regras lambdas e regas unitárias e retirar regras recursivas à esquerda, Formas normais de Chomsky e Greibach, Lema do bombeamento e propriedades de fechamento.
5. **Linguagens Recursivas e Recursivamente Enumeráveis:** Máquinas de Turing: definições e variações; definições de linguagens recursivas e recursivamente enumeráveis, noções de gramáticas irrestritas, propriedades das linguagens recursivas e recursivamente enumeráveis.
6. **Linguagens Sensíveis ao contexto:** Noções de autômato linearmente limitado, noções de gramáticas sensíveis ao contexto.
7. **Noções de Decidibilidade:** Tese de Church-Turing e a Máquina de Turing Universal, Problema da Parada e da fita em branco.

Bibliografia básica:

Vieira, N. J. I*ntrodução aos fundamentos da computação: Linguagens e máquinas*. Editora Thomson;
Hopcroft, J. E.; Ullman, J. D.; Motwani, R. *Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation*. Thrid edition. Ed. Addison Wesley;
Sudkamp, Thomas A. *Languages and Machines: An Introduction to the Theory of Computer Science*. Third edition. Editora Addison Wesley.

Bibliografia complementar:

Spiser, M. *Introdução à Teoria da Computação*. Editora Thomson.
Diverio, T. A.; Menezes, P. B. *Teoria da Computação: máquinas universais e computabilidade*. Segunda edição. Ed. Sagra Luzzatto;
Kozen, D. C. *Automata and Computability*. Editora Springer;
Anderson, J. A. *Automata Theory with Modern Applications*. Ed. Cambridge University Press;
Moret, B. M. *Theory of Computation*. Editora Addison Wesley.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Computação Gráfica Nome do Componente Curricular em inglês: Computer Graphics		Código: CSI706
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos. Noções de imagens. Transformações geométricas e coordenadas homogêneas. Sistemas gráficos 2D. Visualização em 3D: Z-Buffer, BSP. Algoritmos de recorte e seleção. Algoritmos de rasterização. Modelos de iluminação e métodos para geração de superfícies.

Conteúdo programático:

1. **Definição de objetos gráficos planares.**
2. **Modelos de cores.**
3. **Coordenadas homogêneas.**
4. **Transformações geométricas 2D e 3D.**
5. **Modelagens de objetos e construções de cenas 3D.**
6. **Visualização de cenas.**
7. **Transformações de câmera e projeção.**
8. **Recortes, rasterização e cálculo das superfícies visíveis.**
9. **Iluminação e renderização.**
10. **Mapeamento de textura.**
11. **Animações.**

Bibliografia básica:

Hearn, Donald. *Computer graphics with OpenGL*. Third edition. Upper Saddle River, NJ Pearson Education, c2004.
Gonzales, R. G.; Woods, R. *Processamento digital de imagens*. Edgard Blucher, 2000.
Watt, Alan. *3D Computer graphics*. Third edition. Harlow: Addison-Wesley, 2000.

Bibliografia complementar:

Watt, Alan H. *Advanced animation and redering techniques: theory and practice*. San Francisco, CA: ACM Press, 1992.
Foley, J. Et al. *Computer graphics: principles and practice*. Addison-Wesley, 1990.
Foley, J. Et al. *Introduction to computer graphics*. Addison-Wesley, 1995.
Gomes, J.; Velho, L. *Computação gráfica: volume 1*. IMPA/SBM, 1998.
Angel, Edward. *Interative computer graphics: a top-downd approach with OpenGL*. 2Nd Ed. Addison-Wesley, 200.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Sistemas Distribuídos Nome do Componente Curricular em inglês: Distributed Systems		Código: CSI302
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 horas/aula

Ementa: Conceitos fundamentais de sistemas distribuídos. Comunicação. Sincronização. Consistência e replicação. Tolerância a falhas. Sistemas de arquivos distribuídos e sistemas de nomes. Memória compartilhada e distribuída. Transações e controle de concorrência.

Conteúdo programático:

1. Conceitos fundamentais de sistemas distribuídos. Caracterização de sistemas distribuídos. Arquiteturas.

2. Comunicação entre processos. Chamada de procedimento remoto. Comunicação orientada a mensagem. Comunicação orientada a fluxo.

3. Sincronização. Sincronização de relógios. Relógios lógicos. Exclusão mútua. Algoritmos de eleição.

4. Consistência e replicação. Modelos de consistência em dados e no cliente. Gerenciamento de réplicas. Protocolos de consistência.

5. Tolerância a falhas. Modelos de falhas, Redundância. Resiliência de processos.

6. Sistemas de arquivos distribuídos e sistemas de nomes. Serviço de arquivos. Serviço de nomes. Nomeação simples. Nomeação estruturada.

7. Transações e controle de concorrência: Transações aninhadas. Travas e bloqueios. Métodos de controle de concorrência.

8. Datacenters e Clusters: Arquiteturas e topologias tradicionais, Infraestruturas modernas e novos projetos de arquitetura.

Bibliografia básica:

Coulouris, G.; Dollimore, J.; Kinberg, Tim. *Sistemas Distribuídos: Conceitos e Projetos.* 5a. edição. Bookmann, 2013.

Tanenbaum, Andrew; Steen, M. Van. *Sistemas Distribuídos: Princípios e Paradigmas*. 2a edição, Prentice-Hall, 2008.

Kurose, James F.; Ross, Keith W. *Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down*. 6ª ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2013.

Bibliografia complementar:

Ozsu, M. T.; Valduriez, P. *Princípios de sistemas de bancos de dados distribuídos*. Rio de Janeiro: Campus, 2001. xx, 711 p.

Saltzer, J. H. and Kaashoek, M. F. *Principles of Computer System Design: An Introduction*. Morgan Kaufmann, 2009.

Comer, Douglas E. *Interligacao em rede com TCP/IP, volume 1: princípios, protocolos e arquitetura*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

Comer, Douglas E. *Interligacao em rede com TCP/IP, volume 2: projeto, implementação e detalhes internos*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

Peterson, Larry L. *Redes de computadores: uma abordagem de sistemas*. Rio de Janeiro, Campus, Elsevier, 2004.

Tanenbaum, Andrew S. *Redes de computadores.* Rio de Janeiro, Elsevier, Campus, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Microprocessadores e Microcontroladores** Nome do Componente Curricular em inglês: **Microprocessors and Microcontrollers**	Código: **ELT580**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa

Breve histórico dos microprocessadores. Estudo da arquitetura de pelo menos um microprocessador e um microcontrolador real. Conjunto de instruções e programação em linguagem Assembly. Modos de endereçamento. Manipulação de registradores. Pilhas e sub-rotinas. Métodos de transferência de dados: *polling*, interrupções, acesso direto à memória. Organização de memórias. Interfaces de comunicação. Dispositivos de entrada e saída.

Conteúdo programático:

1. História dos microprocessadores e microcontroladores.

2. Arquitetura e programação de microprocessadores
   Unidade de controle, memória, entradas e saídas;
   Linguagem *Assembly*: tipos e formatos de instruções;
   Manipulação de registradores;
   Modos de endereçamento de memória;
   Pilhas e sub-rotinas.

3. Arquitetura e programação de microcontroladores
   Unidade de controle, memória, entradas e saídas, periféricos;
   Manipulação de registradores usando linguagem C.

4. Dispositivos periféricos:
   Entradas e saídas digitais;
   Interrupções;
   Temporizadores, módulo *Watchdog*;
   Conversor analógico-digital;
   Acesso direto à memória;
   Módulo CCP (*capture*, *compare*, PWM).

5. Interfaces de comunicação:
   UART/USART (RS232, RS485), SPI, I2C.

6. Introdução aos processadores digitais de sinais.

Representação numérica usando ponto fixo e ponto flutuante.

Bibliografia Básica:

1. BREY, B. B. The Intel microprocessors: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-bit extensions: architecture, programming, and interfacing. 8th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2009.
2. MIYADAIRA, A. N. Microcontroladores PIC18 Aprenda e Programe em Linguagem C. Ed Érica 4ªed.
3. PEREIRA, F. Tecnologia ARM: Microcontroladores de 32 BITS. Editora Saraiva, 2007. Disponível em https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536520407/
4. PEREIRA, F. Microcontroladores PIC - Programação em C. Editora Saraiva, 2009. Disponível em https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519937/
5. SOUSA, D. R.; SOUZA, D. J. Desbravando o PIC24 - Conheça os Microcontroladores de 16 Bits. Editora Saraiva, 2008. Disponível em https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518336/

Bibliografia Complementar:

1. BAER, J. L. Arquitetura de Microprocessadores - Do Simples Pipeline ao Multiprocessador em Chip. Grupo GEN, 2013. Disponível em https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2677-0/
2. MALVINO, A. P. Microcomputadores e microprocessadores. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.
3. MONTEIRO, MÁRIO A. Introdução à Organização de Computadores. LTC. 5a Edição. 2012. São Paulo.
4. RAFIQUZZAMAN, M. "Fundamentals of Digital Logic and Microcomputer Design" 5th Edition, Wiley-Interscience, 2005
5. PEREIRA, F. Microcontroladores PIC - Técnicas Avançadas. Editora Saraiva, 2008. Disponível em https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519944/
6. SOUZA, D. J. Desbravando o PIC: ampliado e atualizado para PIC16F628A. 9. ed. São Paulo: Érica, 2005.
7. SOUZA, D. J.; LAVINIA, N. C. Conectando o PIC 16F877A: recursos avançados. 2.ed. São Paulo: Érica, 2005.
8. SOUSA, D. R., SOUZA, D. J.; LAVINIA, N. C. Desbravando o Microcontrolador PIC 18 - Recursos Avançados. Editora Saraiva, 2010. Disponível em https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519661/
9. TANENBAUM, A. S. Organização Estruturada de Computadores, 5ª ed. Prentice-Hall, 2002.
10. TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. Sistemas digitais: princípios e aplicações. 11. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2011.
11. ZANCO, W. S. Microcontroladores PIC18 com Linguagem C - Uma Abordagem Prática e Objetiva. Editora Saraiva, 2010. Disponível em https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519982/

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Avaliação de Desempenho de Sistemas Nome do Componente Curricular em inglês: Systems Performance Evaluation		Código: CSI206
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Conceitos e técnicas para a avaliação de desempenho de sistemas computacionais: análise, avaliação, medição, modelagem e simulação; modelos determinísticos e probabilísticos; teoria de filas; planejamento da capacidade; projeto de desempenho de sistemas computacionais; experimentação e benchmarking.

Conteúdo programático:

1. **1. Conceitos e técnicas para avaliação de desempenho.** Motivação. Técnicas de avaliação de desempenho. Métricas de desempenho e metodologias. Caracterização de carga.
2. **Modelos determinísticos.** Leis operacionais. Redes de filas abertas e fechadas. Análise do valor médio.
3. **Modelos probabilísticos.** Processos estocásticos e cadeias de Markov. Teoria de filas: filas M/M/1, M/M/m, M/M/1/K, M/M/m/K, M/G/1e M/G/m.
4. **Tipos e técnicas de caracterização de carga.**
5. **Experimentação e benchmarking: benchmarks e análise de resultados.**
6. **Planejamento da capacidade e projeto de desempenho de sistemas.**
7. **Simulação.** Conceitos e tipos de simulação. Construção de simuladores, análise e validação de resultados.

Bibliografia básica:

Jain, R. *The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation and Modeling*. John Wiley & Sons, 1991.
Menasce, D. A.; Almeida, V. A. F.; Dowdy, L. W. *Performance by Design: Computer Capacity Planning by Example*. Prentice Hall, 2004.
Lazowsk A, E. D.; Zahorjan, J.; Graham, G. S.; Sevcik, K. C. *Quantitative Systems Performance: Computer Systems Analysis using Queueing Network Models*. Prentice Hall, 1984.

Bibliografia complementar:

Menasce, D.; Almeida, V. *Capacity Planning for Web Services: Metrics, Models, and Methods*. Prentice Hall, 2002.
Harchol-Balter, M. *Performance Modeling and Design of Computer Systems: Theory an Action*. New York, NY: Cambridge University Press, 2013.
Ross, S. M. *Simulation*. Boston: Elsevier Academic Pre ss, Amsterdam, 2006.
Ross, S. M. A *First Course in Probability*. Prentice Hall, 2002
Trivedi, K. S. *Probability & Statistics with Reliability, Queueing, and Computer Science Applications*. 2nd edition, John Wiley & Sons, 2002.
Kleinrock, L. *Queueing Systems*. Volume 1: Theory. Wiley Interscience, 1975.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUCAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Linguagens de Programação Nome do Componente Curricular em inglês: Programming Languages		Código: CSI114
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula

Ementa: Paradigmas de linguagem de programação. Programação Lógica. Programação Funcional.

Conteúdo programático:

1. **Paradigmas de linguagens de programação.**

2. **Programação Lógica**
   - Programas lógicos.
   - Resolução SLD.
   - Negação em programas lógicos.
   - Corte.
   - Lista e árvores e algoritmos relacionados.
   - Predicados de entrada e saída.
3. **Programação Funcional**
   - Funções simples e tipos básicos.
   - Casamento de padrões, recursão e avaliação de funções.
   - Avaliação sob demanda (Lazy).
   - Listas e funções sobre listas.
   - Funções de ordem superior, Funções de ordem superior sobre Listas, Curry.
   - Sinônimos de tipos, tipos algébricos.
   - Polimorfismo de sobrecarga e classes de tipo.
   - Derivação automática de classes de tipos.
   - Mônada de IO (Entrada e saída)
   - Mônada de estado.

Bibliografia básica:

Mitchell, J. C. *Concepts In programming language*, 1ª edição, Cambridge University Press. Edition.
GABBRIELLI, M.; MARTINI, S. *Programming Languages: Principles and Paradigms* (Undergraduate Topics in Computer Science), 2010th Springer.
SEBESTA, Robert. *Conceitos de Linguagens de Programação*, 5a edição, Bookman.

Bibliografia complementar:

SULLIVAN, B.; GOERZEN, J.; STEWART, D. *Real World Haskell*, 1ª edição, O'Reilly Media
HUTTON, G. *Programming in Haskell*, 1ª edição, Cambridge University Press.
LIPOVAČA, M. *Learn you a Haskell for a great good*, 1ª edição, No Starch Press.
Brakto, I. *Programming for Artifial Intelligence*, 3ª edição, Addison-Wesley.
BLACKBURN, P.; BOS, J.; STRIEGNITZ, K. *Learn Prolog Now*! College Publications.
NILSSON, Ulf; MALUSZYNSKI, Jan. *Logic, Programming and Prolog*, 2ª edição, Wiley & Sons Ltd.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Inteligência Artificial Nome do Componente Curricular em inglês: Artificial Intelligence		Código: CSI701
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos. Sistemas baseados em conhecimento: representação do conhecimento, automatização do raciocínio, sistemas especialistas. Resolução de problemas. Estratégias de busca: sem informação, heurística e competitiva. Agentes lógicos e aprendizagem automática. Percepção. Planejamento. Algoritmos genéticos. Introdução à redes neurais.

Conteúdo programático:

1. **Introdução**: Conceitos, definições e fundamentos. Sub áreas. Histórico e aplicações.
2. **Agentes inteligentes e resolução de problemas**: Introdução, conceitos, características e racionalidade. Agentes e ambientes. Natureza e propriedades dos ambientes. Estrutura e tipos de agentes. Agentes de resolução de problemas. Formulação de problemas. Busca de soluções. Medição de desempenho.
3. **Busca sem informação:** Introdução. Estratégias de busca sem informação: busca em largura ou extensão, busca de custo uniforme, busca em profundidade, busca em profundidade limitada, busca de aprofundamento iterativo e busca bidirecional.
4. **Busca heurística:** Introdução. Estratégias de busca heurística: busca gulosa e busca A*. Estratégias de busca com limite de memória: iterative deepening A* e simplified memory-bounded A*. Funções heurísticas.
5. **Busca local e busca online:** Introdução. Estratégias de busca local: subida da encosta, têmpera simulada e feixe local. Busca online.
6. **Algoritmos genéticos:** Introdução e conceitos. Representação. Função de avaliação. Métodos de seleção. Operadores genéticos. Aplicações e problemas.
7. **Busca competitiva:** Introdução. Jogos e decisões ótimas. Algoritmo minimax e poda alfa-beta. Decisões imperfeitas em tempo real. Jogos estocásticos.
8. **Agentes lógicos:** Introdução. Agentes baseados em conhecimento. Conceitos de lógica. Inferência lógica. Conceitos de lógica proposicional. Conceitos de lógica de primeira ordem. Noções de Prolog.
9. **Aprendizagem:** Introdução. Agentes inteligentes com aprendizagem. Aprendizado supervisionado. Aprendizado não supervisionado. Aprendizado por reforço. Fases da aprendizagem. Árvore de decisão.
10. **Redes Neurais Artificiais:** Introdução. Conceitos e aplicações. Arquiteturas. Aprendizado. Perceptron. Conceitos sobre sistemas neurofuzzy.

Bibliografia básica:

Russell, S.; Norvig, P. *Inteligência artificial*. 3ª edição. Rio de Janeiro: Campus. 2013.
Luger, G. F. *Inteligência artificial*. 6ª edição. São Paulo: Pearson. 2014.
Artero, A. O. *Inteligência artificial / teórica e prática*. São Paulo: Livraria da Física. 2008.

Bibliografia complementar:

Fogel, D. B. *Evolutionary computation: toward a new philosophy of machine intelligence*. 3ª edição. New Jersey: Wiley Interscience. 2006.
Castro, L. N. *Fundamentals of natural computing: basic concepts, algorithms, and applications*. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC. 2006.
Coppin, B. *Inteligência artificial*. Rio de Janeiro: LTC. 2010.
Bittencourt, G. *Inteligência artificial: ferramentas e teorias*. 3ª edição. Florianópolis: Ed. da UFSC. 2006.
Fernandes, A. M. R. *Inteligência artificial: noções gerais*. Florianópolis: Visual Books. 2003.
Eiben, A. E; Smith, J. E. *Introduction to evolutionary computing*. New York: Springer. 2007.
Kovacs, Z. L. *Redes neurais artificiais: fundamentos e aplicações: um texto básico*. 3ª edição. São Paulo: Livraria da Física. 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Interação Humano-Computador Nome do Componente Curricular em inglês: Human-Computer Interaction		Código: CSI522
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Interface e interação: conceitos básicos e contextualização. Qualidade em IHC. Fundamentos teóricos em IHC. Processos de design da interação. Design da interação. Avaliação de sistemas interativos.

Conteúdo programático:

1. **Introdução à Interação Humano-Computador:** conceitos básicos e contextualização; estilos de interação.
2. **Qualidade em IHC:** comunicabilidade, aplicabilidade, usabilidade, acessibilidade.
3. **Computação Afetiva.**
4. **Design de interação:** Processo de Design de Interação. Identificando necessidades e estabelecendo requisitos. Design, prototipação e construção. Princípios do desenho universal, hierarquia das necessidades humanas, aplicação dos princípios do desenho universal, interfaces adaptativas.
5. **Fundamentos teóricos em IHC:** Engenharia Cognitiva, Engenharia Semiótica.
6. **Avaliação de sistemas interativos.**

Bibliografia básica:

Barbosa, S. D. J.; Silva, B. S. *Interação Humano-Computador*.
Benyon, D. *Interação Humano-Computador*. 2ª ed.
Preece, J.; Rogers, Y.; Sharp, H. *Interaction Design - Beyond Human-Computer Interaction*. 3ª ed.
Shneiderman, B.; Plaisant, C.; Cohen, M.; Jacobs, S. *Designing the User Interface. Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. 5ª ed.
Tullis, T., Albert, W. *Measuring the User Experience - Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics*.

Bibliografia complementar:

Goodwin, K.; Cooper, A. *Designing for the Digital Age – How to Create Human-Centered Products and Services*.
Harper, S.; Yesilada, Y. *Web Accessibility - A Foundation for Research.*
Jesse James Garrett. *The Elements of User Experience – User-Centered Design for the Web and Beyond*. 2 ª ed.
Johnson, J Designing with the Mind in Mind. *Simple Guide to Understanding User Interface Design Rules*.
Keates, S. Universal access: The challenges ahead. In *International Conference on Human-Computer Interaction*, 100-112, 2019.
Lazar J.; Feng, J. H.; Hochheiser H. *Research Methods in Human-Computer Interaction*.
Mike Kuniavsky. *Observing the User Experience – A Practitioner's Guide to User Research*.
Miraz, M. H., Ali, M., & Excell, P. S. Adaptive user interfaces and universal usability through

plasticity of user interface design. *Computer Science Review*, *40*, 100363, 2021.
Sears, A.; Jacko, J. (ed). *The Human-Computer Interaction Handbook. Fundamentals, Evolving, Technologies and Emerging Applications*. 2 ª ed.
Story, M. F.. Maximizing usability: the principles of universal design. *Assistive technology*, 10(1), 4-12, 1998.
Te'eni, D.; Carey, J. M.; Zhang, P. *Human-Computer Interaction – Developing Effective Organizational Information Systems*.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Projeto Integrador I Nome do Componente Curricular em inglês: Integrator Project I	Código: CSI990
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI	Unidade Acadêmica: ICEA

Modalidade de oferta: [ ] presencial [x] a distância

Carga horária semestral 30 horas		Carga horária semanal 2 horas/aula	
Total 30 horas	Extensionista 30 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Conceitos e princípios de extensão universitária, desenvolvimento local. Prática profissional e questões sociais, integração interdisciplinar, abordagem sociotécnica e metodologia pesquisa-ação. Elementos do projeto integrador extensionista e formas de avaliação.

Conteúdo programático:

1. Conceitos de extensão universitária
2. Princípios de extensão universitária
   2.1. Interação dialógica.
   2.2. Interdisciplinaridade e interprofissionalidade.
   2.3. Indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.
   2.4. Impacto e transformação social.
   2.5. Impacto na formação do estudante.
3. Desenvolvimento local
   3.1. Contexto social local e atores sociais.
   3.2. Instituições públicas e privadas, associações e escolas.
4. Prática profissional e questões sociais:
   4.1. Trabalho em equipe.
   4.2. Abordagem sociotécnica.
   4.3. Integração interdisciplinar do conhecimento na criação de projetos de soluções computacionais.
   4.4. Elaboração e apresentação de resultados utilizando abordagem não-técnica.
   4.5. Metodologia de pesquisa-ação.
5. Estudo de possíveis projetos de extensão e identificação de temas no contexto das comunidades da região:
   5.1. Lista de instituições públicas e privadas, associações e escolas da região.
   5.2. Formas de interação dialógica no contexto das entidades da região.

Bibliografia básica:

1. FREIRE, P.. **Extensão ou Comunicação?** São Paulo: Paz e Terra,

2014.
2. LORENZI, G. M. A. C.. **Pesquisa-ação:** pesquisar, refletir, agir e transformar. Curitiba: InterSaberes, 2021. (Acesso virtual via Editora Pearson no minha.ufop)
3. MACIEL, A. da S.. **A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão:** utopia ou realidade?. Rio Branco: Edufac, 2018.
4. THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

Bibliografia complementar:

1. GONÇALVES, N. G.; QUIMELI, G. A. **Princípios da extensão universitária:** contribuições para uma discussão necessária. Curitiba: CRV, 2020.
2. ORLIKOWSKI, Wanda J.; IACONO, C. Suzanne. **Research commentary: desperately seeking the 'IT' in IT research – a call to theorizing the IT artifact**. Information Systems Research, v. 12, n. 2, p. 121–138, 2001.
3. LATOUR, B.. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: E. UNESP, 2000. 438 p.
4. HOLZINGER, A.. **Process Guide for Students for Interdisciplinary Work in Computer Science**/Informatics: Instructions Manual**. 2ed. Austria: Books on Demand, 2010.**
5. JÚNIOR, A. P.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C. S.. **Ensino, pesquisa e inovação:** desenvolvendo a interdisciplinaridade. Barueri: Manole, 2017.
6. CRUZ, C.; KLEBA, J.; ALVEAR, C. (Orgs.) **Engenharias e outras práticas engajadas:** redes e movimentos. V1. (ebook) Campina Grande: EDUEPB, 2021. Disponível em < http://eduepb.uepb.edu.br/e-books/>
7. DEPONTI, C. M. (Org.). **Extensão e Desenvolvimento Regional** (ebook). Campina Grande: EDUEPB, 2021. Disponível em < http://eduepb.uepb.edu.br/e-books/>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos de Ciência do Ambiente Nome do Componente Curricular em inglês: Fundamentals of Environmental Science	Código: CEA066
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Poluição ambiental. Poluição atmosférica. Poluição hídrica. Poluição dos solos. Ciclos biogeoquímicos. Gestão e legislação ambiental. Energia, meio ambiente e avaliação de impactos ambientais.

Conteúdo programático:

1. Poluição ambiental
   1.1 Fundamentos da crise ambiental
   1.2 Tipos e fontes de poluição
   1.3 Principais poluentes mundiais

2. Poluição atmosférica
   2.1 Fontes de poluição atmosférica
   2.2 Consequências da poluição atmosférica
   2.3 Medidas de controle para a poluição atmosférica

3. Poluição hídrica
   3.1 Fontes de poluição hídrica
   3.2 Consequências da poluição hídrica
   3.3 Medidas de controle para a poluição hídrica

4. Poluição dos solos
   4.1 Fontes de poluição dos solos
   4.2 Consequências da poluição dos solos
   4.3 Medidas de controle para poluição dos solos

5. Ciclos biogeoquímicos
   5.1 Ciclo da água
   5.2 Ciclo do carbono
   5.3 Ciclo do nitrogênio
   5.4 Ciclo do oxigênio

6. Gestão e legislação ambiental
   6.1 Fundamentos e princípios

7. Energia, meio ambiente e avaliação de impactos ambientais
   7.1 Energia de hidrelétricas
   7.2 Energia solar
   7.3 Energia eólica
   7.4 Energia térmica e biomassa
   7.5 Energia nuclear
   7.6 Energia de gás xisto

Bibliografia básica:

1. BAIRD, C.; CAN, M. **Química ambiental**. Grupo A, 2011.
2. ROCHA, J. C., ROSA, A. H., CARDOSO, A. A. **Introdução à química ambiental**, 2ª ed., 2009.
3. HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. Cengage Learning Brasil, 2014.
4. BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. **Meio ambiente – guia prático e didático.** Editora Saraiva, 2019.
5. MILLER, G. T.; SPOOLMAN, S. E. **Ciência ambiental**. Cengage Learning Brasil, 2021.

Bibliografia complementar:

1. MELLER, G. S.; OLIVEIRA, K. F.; STEIN, R. T.; *et al.* **Controle da poluição**. Grupo A, 2017.
2. BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P.; IBRAHIN, F. I. D. **Legislação ambiental**. Editora Saraiva, 2014.
3. BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. **Gestão ambiental**. Editora Saraiva, 2017.
4. ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. **Princípios de química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. Grupo A, 2018.
5. DOS SANTOS, M. A. **Poluição do meio ambiente**. Grupo GEN, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Compiladores I Nome do Componente Curricular em inglês: Compilers I		Código: CSI109
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula

Ementa: Análise Léxica, Análise Sintática: Análise descendente; Análise ascendente; Análise LR; Ambiguidade, Análise semântica: Verificação de tipos, Geração de código intermediário, Gerenciamento de memória, Alocação de espaço na pilha, Gerenciamento de heap, Geração de código.

Conteúdo programático:

1. **Análise léxica:** Autômatos finitos e expressões regulares para análise léxica, geradores de analisadores léxicos.
2. **Análise sintática:** Análise descendente recursiva, método LL, análise ascendente, método LR simples, geradores sintáticos, problema da ambiguidade.
3. **Análise semântica:** Noções de semântica operacional, interpretação abstrata, tabela de símbolos, verificação de tipos.
4. **Geração de código intermediário:** Código de três endereços, traduções de expressões, código para funções e procedimentos, gerenciamento de memória: área de heap e pilha.
5. **Geração de código:** A linguagem objeto, geração de código não otimizada.

Bibliografia básica:

Aho, A. V.; Lam, M. S.; Sethi, R.; Ullman, Jeffrey D. *Compiladores: Princípios, Técnicas e Ferramentas*, 2ª edição, Addison-Wesley.
Appel, A. W. *Modern Compiler Implementation in Java*, 2ª edição, Cambridge University.
Cooper, K.; Torczon, L. *Engineering a Compiler*, 2ª edição, Morgan Kaufmann.

Bibliografia complementar:

D. Grune; H. Bal; C. Jacobs; K. Langendoen. *Modern Compiler Design*, 1a edição, Wiley.
Muchnick, S. S. *Advanced Compiler Design and Implementation*, 1a edição, Morgan Kaufmann.
Pierce, B. C. *Types and Programming Languages*, 1ª edição, Mit Press.
Allen, R.; Kennedy, K. *Optimizing Compilers for Modern Architectures: A Dependence-based Approach*, 1a edição, Morgan Kaufmann.
Price, A. M. A.; Toscani, S. S. *Implementação de Linguagens de Programação: Compiladores*, 2a edição, Sagra Luzzatto.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Trabalho de Conclusão de Curso I Nome do Componente Curricular em inglês: Undergraduate thesis I	Código: CSI995
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI	Unidade Acadêmica: ICEA
Modalidade de oferta: [x] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral 60 horas		Carga horária semanal 4 horas/aula	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 00 horas/aula	Prática 04 horas/aula

Ementa: Elaboração de proposta de trabalho científico e/ou tecnológico envolvendo temas abrangidos pelo curso.

Conteúdo programático: Orientação na elaboração do projeto de trabalho de conclusão de curso, realizada em conjunto com o professor orientador, desde o levantamento bibliográfico para fundamentação teórica até o desenvolvimento do trabalho.

Bibliografia básica:

1. Wazlawick, R. S. Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação. 1 ed. Elsevier, 2009.
2. Gil, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. Atlas, 2010.
3. Lakatos, E. M. Metodologia científica. 5 ed. Atlas, 2007.
4. Lakatos, E. M.; Marconi, M. A. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7 ed. Atlas, 2007.

Bibliografia complementar:

1. Wazlawick, R. S. Uma Reflexão sobre a Pesquisa em Ciência da Computação à Luz da Classificação das Ciências e do Método Científico. Revista de Sistemas de Informação da FSMA, v. 6, p. 2-8, 2010.
2. W. Booth, G. Colomb, J. Williams, A Arte da Pesquisa. Martins Fontes, 2005.
3. Dos Santos, I. E. Manual de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica. 8 ed. Impetus, 2011.
4. Lamport, L. Latex – A Documentation Preparation System: User's guide and reference manual. 2 ed. Addison-Wesley, 1994.
5. Lakatos, E. M; Marconi, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. 7 ed. Atlas, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Informática e Sociedade Nome do Componente Curricular em inglês: Informatics and Society		Código: CSI901
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 30 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: A Sociedade da Informação. Os novos paradigmas da sociedade da informação e seus aspectos econômicos, sociais, políticos e educacionais. Legislação sobre informação no Brasil. Questões Éticas. O profissional de Computação. Educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena. Educação em Direitos Humanos.

Conteúdo programático:

1. **Sociedade da Informação.**
2. **Os novos paradigmas da sociedade da informação e seus aspectos econômicos, sociais, políticos e educacionais**: As tecnologias da informação e comunicação na sociedade: impactos, consequências e tendências: Inclusão e exclusão digital.
3. **Legislação sobre informação no Brasil:** Lei Nº 12.527/2011 - Lei de Acesso à Informação - LAI. Lei Nº 12.737/2012 - Tipificação criminal de delitos informáticos. Lei nº 12.965/2014 - Marco Civil da Internet no Brasil. Lei Nº 13.709, DE 14 DE AGOSTO DE 2018 - Lei de Proteção de Dados Pessoais.
4. **Questões Éticas**: Questões Éticas relacionadas às Tecnologias da Informação nas Organizações. Questões Éticas relacionadas ao papel do profissional de Sistemas de Informação. Questões Éticas relacionadas à Informação. Questões Éticas relacionadas às redes sociais (Comportamento social e internet).
5. **O profissional de computação:** Regulamentação da profissão, perfil profissional, mercado de trabalho e responsabilidades.
6. **Educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena.**
7. **Educação em Direitos Humanos.** Dignidade da Pessoa Humana; Igualdade de direitos; Reconhecimento e valorização das diferenças e diversidades; Laicidade do Estado; Democracia na Educação; Transversalidade, Vivência e Globalidade; Sustentabilidade socioambiental.

Bibliografia básica:

Youssef, Antonio N.; Fernandes, Vicente P. *Informática e Sociedade*. 2 ed. São Paulo: Ática, 1998.
Singer, Peter. *Ética Prática*. 3ª. edição, Cambridge University Press, 2002.
Masieiro, Paulo César. *Ética para Computação*. EDUSP, 2000.

Bibliografia complementar:

Savater, Fernando. *Ética para meu filho*. Editora Planeta,2008.
Silveira, Sérgio Amadeu. *Software Livre: a luta pela liberdade do conhecimento*. Fundação Perseu Abramo, 2004.
Santos, Milton. *Por uma outra globalização (do pensamento único à consciência universal)*. Editora Record, 2008.

Negroponte, Nicholas. *A Vida Digital*. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.
Sousa, M. S. L. Introdução aos aspectos humanos da interação homem: computador. UFRGS, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Projeto Integrador II Nome do Componente Curricular em inglês: Integrator Project II	Código: CSI991
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI	Unidade Acadêmica: ICEA
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral 90 horas		Carga horária semanal 6 horas/aula	
Total 90 horas	Extensionista 90 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 04 horas/aula

Ementa: Desenvolvimento de solução computacional (software ou hardware) que atenda às demandas sociais locais, regionais ou nacionais. A extensão se encaixa na comunicação com a comunidade para prospecção de demandas de problemas que possam mitigados/minimizados com o auxílio de Engenharia de Computação de maneira geral. Também é caracterizada pelo desenvolvimento e implantação do projeto que visa melhorias na execução de processos de diversos entes da sociedade.

Conteúdo programático:

1. Planejamento
   1.1. Escolha do tema gerador deve ser de forma coletiva e colaborativa entre discentes, docentes e a comunidade;
1.2. Elaboração do plano de trabalho contendo: objetivos do projeto, sua operacionalização metodológica, os recursos necessários às atividades que serão desenvolvidas e seu cronograma de execução;

2 - Desenvolvimento do Projeto
2.1 - Levantamento de requisitos
2.2 - Modelagem da solução proposta (banco de dados, prototipagem, etc)
2.3 - Desenvolvimento do software
2.4 - Testes
3 - Implantação
4 – Manutenção
5 – Avaliação do projeto (hardware/software) pelo proponente

Ressalta-se que em projetos grandes, com desenvolvimento superior ao período do semestre letivo, algumas partes do conteúdo programático não serão desenvolvidos.

Bibliografia básica:

1. FREIRE, P.. **Extensão ou Comunicação?** São Paulo: Paz e Terra, 2014.
2. LORENZI, G. M. A. C.. **Pesquisa-ação:** pesquisar, refletir, agir e

transformar. Curitiba: InterSaberes, 2021. (Acesso virtual via Editora Pearson no minha.ufop)

3. MACIEL, A. da S.. **A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão:** utopia ou realidade?. Rio Branco: Edufac, 2018.
4. THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

Bibliografia complementar:

1. GONÇALVES, N. G.; QUIMELI, G. A. **Princípios da extensão universitária:** contribuições para uma discussão necessária. Curitiba: CRV, 2020.
2. ORLIKOWSKI, Wanda J.; IACONO, C. Suzanne. **Research commentary: desperately seeking the 'IT' in IT research – a call to theorizing the IT artifact**. Information Systems Research, v. 12, n. 2, p. 121–138, 2001.
3. LATOUR, B.. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: E. UNESP, 2000. 438 p.
4. HOLZINGER, A.. **Process Guide for Students for Interdisciplinary Work in Computer Science**/Informatics: Instructions Manual**. 2ed. Austria: Books on Demand, 2010.**
5. JÚNIOR, A. P.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C. S.. **Ensino, pesquisa e inovação:** desenvolvendo a interdisciplinaridade. Barueri: Manole, 2017.
6. CRUZ, C.; KLEBA, J.; ALVEAR, C. (Orgs.) **Engenharias e outras práticas engajadas:** redes e movimentos. V1. (ebook) Campina Grande: EDUEPB, 2021. Disponível em < http://eduepb.uepb.edu.br/e-books/>
7. DEPONTI, C. M. (Org.). **Extensão e Desenvolvimento Regional** (ebook). Campina Grande: EDUEPB, 2021. Disponível em < http://eduepb.uepb.edu.br/e-books/>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Trabalho de Conclusão de Curso II Nome do Componente Curricular em inglês: Undergraduate thesis II	Código: CSI996
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI	Unidade Acadêmica: ICEA

Modalidade de oferta: [x] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral 60 horas		Carga horária semanal 4 horas/aula	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 00 horas/aula	Prática 04 horas/aula

Ementa: Elaboração de proposta de trabalho científico e/ou tecnológico envolvendo temas abrangidos pelo curso.

Conteúdo programático: Orientação na elaboração do projeto de trabalho de conclusão de curso, realizada em conjunto com o professor orientador, desde o levantamento bibliográfico para fundamentação teórica até o desenvolvimento do trabalho.

Bibliografia básica:

1. Wazlawick, R. S. Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação. 1 ed. Elsevier, 2009.
2. Gil, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. Atlas, 2010.
3. Lakatos, E. M. Metodologia científica. 5 ed. Atlas, 2007.
4. Lakatos, E. M.; Marconi, M. A. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7 ed. Atlas, 2007.

Bibliografia complementar:

1. Wazlawick, R. S. Uma Reflexão sobre a Pesquisa em Ciência da Computação à Luz da Classificação das Ciências e do Método Científico. Revista de Sistemas de Informação da FSMA, v. 6, p. 2-8, 2010.
2. W. Booth, G. Colomb, J. Williams, A Arte da Pesquisa. Martins Fontes, 2005.
3. Dos Santos, I. E. Manual de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica. 8 ed. Impetus, 2011.
4. Lamport, L. Latex – A Documentation Preparation System: User's guide and reference manual. 2 ed. Addison-Wesley, 1994.
5. Lakatos, E. M; Marconi, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. 7 ed. Atlas, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Teoria da Administração Nome do Componente Curricular em inglês: Management theories I	Código: EAD344
Nome e sigla do departamento: Departamento de Gestão Pública (Degep)	Unidade Acadêmica: CEAD

Modalidade de oferta: [ ] presencial [x] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Introdução à Administração: mercado de trabalho; conceito de administração; o Administrador e seu papel na sociedade atual; formação e legislação profissional. As organizações: conceitos e ambientes competitivos globalizados. Funções administrativas e organizacionais. Composição Organizacional e Processo Administrativo. Novas tendências.

Conteúdo programático:
Unidade I
Panorama de administração
Escola de administração científica
Unidade II
Americanismo: taylorismo – fordismo
Escola de relações humanas e a dinâmica dos grupos. Unidade III
Teoria geral dos sistemas
Administração por objetivos
Toyonismo – Ohnismo: modelo japonês de administração.

Bibliografia básica:

1. FERRARI, F.D.L.; XARÃO, J.C.; CASAGRANDE, L.; KESLER, T.; BARRETO, J. Teoria Geral da Administração II. Porto Alegre, RS.: Grupo A, 2018. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595024496/. Acesso em: 27 May 2022

2. GIL, A. C. Teoria Geral da Administração - Dos Clássicos à Pós-modernidade. São Paulo: Grupo GEN, 2016. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597007862/. Acesso em: 27 May 2022

3. MAXIMIANO, A.C. A. Teoria Geral da Administração - Da Revolução Urbana à Revolução Digital, 8ª edição. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2017. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012460/. Acesso

em: 27 May 2022

4. MOTTA, F.C.P.; VASCONCELOS, I.F.F.G.D. Teoria geral da administração. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2021. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555583885/. Acesso em: 27 May 2022

Bibliografia complementar:

1. ABÍLIO, Ludmila Costhek. Uberização: a era do trabalhador just-in-time?. **Estudos avançados**, v. 34, p. 111-126, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/VHXmNyKzQLzMyHbgcGMNNwv/?lang=pt Acesso em: 27 May 2022

2. AFFONSO, L.M.F.; FERRARI, F.D.L. Teorias da administração. Porto Alegre, RS: Grupo A, 2018. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595026407/. Acesso em: 27 May 2022

3. ARAGÃO, J.E.D.O.S.; FILHO, E.E. Introdução à Administração - Desenvolvimento Histórico, Educação e Perspectivas Profissionais. São Paulo: Grupo GEN, 2016. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597006308/. Acesso em: 27 May 2022

4. DRUCKER, P. F. Drucker. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2019. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788550816081/. Acesso em: 27 May 2022

5. ROHM, Ricardo Henry Dias; LOPES, Natália Fonseca. O novo sentido do trabalho para o sujeito pós-moderno: uma abordagem crítica. Cadernos EBAPE. BR, v. 13, p. 332-345, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cebape/a/kvLGggJXwsQhgWypXXnpZ9r/abstract/?lang=pt Acesso em: 27 May 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Filosofia e Ética Nome do Componente Curricular em inglês: Philosophy and ethics			Código: GEP351
Nome e sigla do departamento: Departamento de Gestão Pública (Degep)			Unidade Acadêmica: CEAD
Modalidade de oferta: [ ] presencial [x] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Conceito de filosofia: filosofia como doutrina e como ato de pensar. Filosofia e outras formas de conhecimento humano. Características gerais dos grandes períodos da história da filosofia. Conceito de ética. Ética como problema teórico e como problema prático. Ética e responsabilidade. Teorias morais. Ética e "ética profissional". Ética e política.			
Conteúdo programático: Unidade I Filosofia: natureza e origens Unidade II Filosofia: características e história Unidade II Filosofia e limites da razão: falência ou reinvenção da racionalidade Unidade IV Ética: discurso filosófico sobre as crenças e ações humanas Unidade V Ética profissional, política e responsabilidade social.			
Bibliografia básica: BONJOUR, Laurence; BAKER, Ann. **Filosofia:** textos fundamentais comentados. Porto Alegre: Artmed, 2010. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536323633>. Acesso em: 31 maio 2022. CRISOSTOMO, Alessandro L.; VARANI, Gisele; PEREIRA, Priscila dos S.; OST, Sheila B. **Ética**. Porto Alegre: Sagah, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595024557>. Acesso em: 31 maio 2022. ROSAS, João C. **Manual de Filosofia Política**. Coimbra: Grupo Almedina (Portugal), 2013. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9789724051284>. Acesso em: 31 maio 2022.			

Bibliografia complementar:

1. HADOT, Pierre. **O que é a filosofia antiga?** 6. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1998.
2. SERRANO, Pablo Jimenez. **Ética e Administração Pública**. Rio de Janeiro: Alinea, 2017.
3. SOUZA FILHO, Danilo Marcondes de. **A filosofia o que é? para que serve?** Rio de Janeiro: Ed. PUC Rio: Zahar, 2011.
4. VASQUEZ, Adolfo Sanchez. **Ética**. 36. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014.
5. WEBER, Max. **A ética protestante e o espírito do capitalismo**. São Paulo: Martin Claret, 2001.

B Programas das Disciplinas eletivas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Linguagens de Descrição de Hardware Nome do Componente Curricular em inglês: Hardware Description Languages		Código: CSI208
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos de linguagens de descrição de hardware (HDL); FPGA; Representação de circuitos; Ferramentas EDA (Electronic Design Automation); Fluxo de projetos em VHDL; Estrutura de um código escrito em VHDL; Tipos de Dados; Operadores e atributos; Código sequencial; Código concorrente; Sinais e variáveis; Variáveis de estado; Pacotes e componentes; Funções e procedimentos; Projeto de circuitos e Simulação.

Conteúdo programático:

1. **Linguagens de descrição de hardware**: VHDL e Verilog;
2. **FPGA**: Modelos e fabricantes; Vantagens e desvantagens;
3. **Representação de circuitos**;
4. **Ferramentas EDA**;
5. **Fluxo de projetos em VHDL**;
6. **Estrutura de um código VHDL**;
7. **Tipos de dados; Operadores e atributos;**
8. **Código sequencial e concorrente; Sinais e variáveis;**
9. **Pacotes e componentes; Funções e procedimentos;**
10. **Projeto de circuitos e Simulação.**

Bibliografia básica:

Pedroni, V. A. *Circuit Design and Simulation with VHDL*. 2ª edição. Editora MIT Press, 2010.
Chu, P. P. *FPGA Prototyping by VHDL Examples*. 3º edição. Editora Wiley, 2008.
Perry, D. L. *VHDL Programming by Example*. 4ª edição. Editora McGraw-Hill, 2002.

Bibliografia complementar:

Chu, P. P. *RTL Hardware Design using VHDL: Coding for Efficiency, Portability, and Scalability*. Editora Wiley, 2006.
Ashenden, P. J. *The Designer's Guide to VHDL*. 3ª edição. Editora Elsevier, 2008.
Readler, B. C. *VHDL by Example: A concise Introduction for FPGA Design*. Editora Full Arc Press, 2014.
Kaur, G. *VHDL Basics to Programming*. Editora Pearson, 2011.
Brown, S.; Vranesic, Z. *Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design*. Editora Mc Graw-Hill, 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Lógica Aplicada à Computação Nome do Componente Curricular em inglês: Logic Applied to Computing		Código: CSI111
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 04 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula

Ementa: Lógica proposicional, sintaxe, semântica, dedução natural, tableaux, o problema SAT, resolução. Lógica de predicados, sintaxe semântica, dedução natural, tableaux, indecidibilidade de SAT e resolução. Lógica temporal, sintaxe, semântica e aplicações.

Conteúdo programático:

1. **Lógica Proposicional**
2. **Sintaxe e semântica da lógica proposicional**
3. **Dedução natural e tableaux analíticos.**
4. **O problema SAT e o algoritmo DPLL**
5. **Solução de problemas por redução a SAT**
6. **Resolução**
7. **Lógica de Predicados**
8. **Sintaxe e semântica da lógica de predicados**
9. **Dedução natural e tableaux analíticos**
10. **Indecidibilidade da satisfazibilidade para lógica de predicados**
11. **Resolução.**
12. **Lógica Temporal**
13. **Sintaxe e semântica**
14. **Aplicações a verificação de modelos**

Bibliografia básica:

Huth, Michael; Ryan, Mark. *Lógica em Ciência da Computação: Modelagem e Argumentação sobre Sistemas*. 2ª edição, LTC.
Da Silva, Flávio Soares Corrêa; Finger Marcelo; de Melo, Ana Cristina Vieira. *Lógica para Computação*. Thomson.
Ben-Ari, Mordechai. *Mathematical Logic for Computer Science*. 2ª edição. Springer.

Bibliografia complementar:

Biere, A.; Heule, M.; Van Maaren, H.; Walsh; T. *Handbook of Satisfiability: Volume 185 Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*.
Smullyan, Raymond. *Lógica de Primeira Ordem*. Editora Unesp.
Harrison, J. *Practical Logic and Automated Reasoning*, Cambridge Unicersity Press, 2009.
Enderton, H.B. *A Mathematical Introduction to Logic*, 2nd ed., Academic Press, 2000.
Smullyan, R.M. *Logical Labyrinths*, A K Peters Ltd, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Robótica Nome do Componente Curricular em inglês: Robotics		Código: CSI207
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula

Ementa: Introdução à Robótica; Automação da produção: História da Robótica e Automação; Fundamentos da tecnologia de robôs; Anatomia dos braços mecânicos industriais; Configuração dos robôs; Configuração de punhos; Órgão terminal; Sistemas de acionamento; Métodos de acionamento; Sistema de controle; Dinâmica do braço robótico; Sensores de movimento de posição; Sensores externos; Programação robótica; Volume de trabalho; Cinemática e dinâmica de manipuladores.

Conteúdo programático:

1. **Introdução:** Fundamentos da tecnologia de robôs.
2. **Configuração física:** Anatomia dos manipuladores robóticos; Configurações de manipuladores e punhos; Tipos de órgão terminal (ferramenta).
3. **Sistemas de acionamento:** Direto e indireto.
4. **Sistema de controle:** Dinâmica de manipuladores; Sensores; Volume de trabalho; Cinemática.
5. **Programação robótica:** Programação textual, por aprendizado, mecânica e célula de trabalho.

Bibliografia básica:

Mataric, M. J. *Introdução à Robótica*. Editora UNESP, 2014.
Spong, M. W. et al. *Robot Dynamics and Control*. Editora John Wiley & Sons, 2008.
Siegwart, R.; Nourbakhsa, I. R. *Introduction to Autonomous Mobile Robots*. 2ª edição. Editora MIT press, 2011.

Bibliografia complementar:

Niku, S. B. *Introdução à Robótica – Análise, Controle, Aplicações*. 2ª edição, Editora LTC, 2013.
Romero, R. A. F. *Robótica Móvel*. Editora LTC, 2014.
Rosario, J. M. *Princípios de Mecatrônica*. Editora Pearson, 2005.
Murphy, R. R. *Introduction to AI Robotics*. 2ª edição, Editora MIT Press, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Redes de Computadores II Nome do Componente Curricular em inglês: Computer Networks II		Código: CSI304
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 horas/aula

Ementa: Princípios de arquitetura e design da Internet, parâmetros de desempenho de redes, protocolos de transporte em redes, distribuição de conteúdo na Internet, difusão seletiva, Redes Definidas por Software, tópicos avançados.

Conteúdo programático:

1. **Revisão dos Conceitos Básicos de Redes.** Modelos TCP e OSI. Redes locais - Padrão Ethernet e IEEE 802.11. Princípios de arquitetura e design da Internet.
2. **Computação em Nuvem**: Evolução da computação (grades, SOA, nuvens). Modelos de serviço (IaaS, PaaS e SaaS). Introdução à virtualização. Virtualização de servidores. Aplicações e serviços em nuvens.
3. **Distribuição de conteúdo na Internet.** Princípios e aplicações.
4. **Difusão Seletiva.** Multicast IP e protocolo IGMP. Roteamento multicast. Anycast.
5. **Qualidade de Serviço.** Serviços diferenciados e serviços integrados
6. **Tendências em Redes de Computadores.** Redes Definidas por Software (SDN). Virtualização de Funções de Redes (NFV). Padrões de Comunicação: GQUIC.
7. **Arquitetura orientada a serviços (SOA).** Princípios e fundamentos, padrões, aplicações.
8. **Segurança em Redes.** Princípios de criptografia, Algoritmos de chaves Simétrica e Públicas, Assinaturas Digitais, Firewall, Segurança sem fios.

Bibliografia básica:

Peterson, L.L. e Davie, B. S. A., *Redes de Computadores – Uma abordagem de Sistemas*, Tradução da 5ª ed., Campus/Elsevier, 2013.
Tanenbaum, A.; Wetherall, D., *Redes de Computadores*, 5ª edição, Pearson, 2011.
Kurose, J. F.; Ross, K. W., *Redes de Computadores e a Internet*, 6ª edição, Pearson, 2013.

Bibliografia complementar:

Stallings, W. *Data and Computer Communication*, 9ª ed., Prentice-Hall, 2011.
Carissimi, A. S.; Rochol, J.; Granville, L. Z. *Redes de Computadores*. Ed. Bookman, 2009.
Comer, D. E., *Interligação de Redes com TCP/IP: princípios, protocolos e arquitetura*. Tradução da 6ª ed., Elsevier, 2015.
Torres, G., *Redes de Computadores*, Nova Terra, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Internet das Coisas Nome do Componente Curricular em inglês: Internet of Things		Código: CSI305
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Conceitos de Internet das coisas. Arquitetura básica dispositivos embarcados inteligentes. Sistemas RFID. Sensores e redes sensores sem fio. Integração RFID e RSSF. Tecnologias para conectividade: Ipv6, 6lowpan. Redes intermitentes. Sistemas IoT. Plataformas de desenvolvimento IoT.

Conteúdo programático:

1. **Internet das coisas:** conceitos, tecnologias, segurança, privacidade e desafios.
2. **Arquitetura básica:** dispositivos embarcados inteligentes.
3. **Sistemas RFID:** Networked RFID. Middleware RFID.
4. **Sistemas de identificação de objetos:** *bar code, qr code* e EPC.
5. **Sensores e redes sensores sem fio (RSSF):** Simuladores de RSSF. Emuladores de RSSF.
6. **Tecnologias para conectividade:** Ipv6, 6lowpan.
7. **Redes intermitentes:** Redes veiculares. Redes ad hoc e Dispositivo-a-Dispositivo.
8. **Sistemas IoT:** consumer elctronics, lightning, smart cities, smart buildings.
9. **Plataformas de desenvolvimento IoT.**

Bibliografia básica:

Santos et al, Bruno P. *Internet das Coisas: da Teoria à Prática*. Capítulo 1. Minicurso SBRC. SBC. 2016.

Pires et al, Paulo F. *Plataformas para a Internet das Coisas*. Capítulo 3. Minicurso SBRC. SBC. 2015.

Sundmaeker, H.; Guillemin, P.; Friess, P. *Vision and Challenges for Realising the Internet of Things*. European Comission- CERP-IoT. ISBN: 978-92-79-15088-3

Bibliografia complementar:

Relatório do ITU sobre internet de coisas: Internet of things. 2005. http://www.itu.int/internetofthings

Roussos, G. Networked RFID: Systems, Software and Services. Springer 2008.

Doukas, C. Building Internet of Things with the Arduino. ISBN: 978-1470023430. 2012.

Internet of things: Vision, applications and research challenges. Ad Hoc Networks 10, 1497–1516. 2012.

Zang, Y.; Yang, L. T.; Chen, J. *RFID and Sensor Networks: Architectures, Protocols, Security, and Integrations (Wireless Networks and Mobile Communications)*. CRC Press 2010. ISBN 978-1-4200-7777-3.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Computação Móvel Nome do Componente Curricular em inglês: Mobile Computing		Código: CSI306
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula

Ementa: Ubiquidade, pervasividade. Redes de computadores x computação móvel. Problemas e limitações associados à mobilidade e à modalidade de comunicação. Alocação de canais. Protocolos de comunicação. Gerenciamento de dados móveis. Algoritmos distribuídos.

Conteúdo programático:

1. **Ubiquidade e pervasividade**: Conceitos básicos, revolução da computação móvel, mercado.
2. **Redes de computadores x computação móvel**: Sistemas celulares; Redes sem fio; Comunicação via satélite; Tecnologias, sistemas e serviços.
3. **Principais problemas relacionados com a infraestrutura**: Localização de estações e de unidades móveis;
4. **Principais fatores relacionados com o projeto de hardware e software para computação móvel**: Mobilidade; Variações nas Condições de Comunicação; Gerenciamento de energia.
5. **Problemas relacionados com o computador móvel**: Serviços de informação; Gerência de dados; Protocolos para suporte a computação móvel; Algoritmos distribuídos que tratam mobilidade de computadores.
6. **Alocação de canais**: Alocação fixa de canais; Alocação dinâmica de canais; Localização de ERBs e alocação de canais.
7. **Protocolos de comunicação**: Pilha de protocolos e o impacto da computação móvel; Protocolos de acesso ao meio; IP móvel; Protocolos de transporte; Protocolos de aplicação.
8. **Gerência de informação**: Difusão de mensagens; Caching e difusão; Localização e consultas sobre localização.
9. **Algoritmos distribuídos**: Modelos computacionais para ambientes móveis; Modelos para um cliente Web; Distribuição de dados e tarefas; Recuperação de falhas.

Bibliografia básica:

Mateus, G. R. *Introdução à Computação Móvel*. Segunda Edição. DCC/IM, COPPE/UFRJ, 2005.

Bibliografia complementar:

Schiller, J. *Mobile Commnications*. Segunda Edição. Addison-Wesley, 2003.
Loureiro, A. A. F. et al. *Comunicação Sem Fio e Computação Móvel: Tecnologias, Desafios e Oportunidades*. Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Computação.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Computação Móvel Nome do Componente Curricular em inglês: Mobile Computing		Código: CSI306
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula

Ementa: Ubiquidade, pervasividade. Redes de computadores x computação móvel. Problemas e limitações associados à mobilidade e à modalidade de comunicação. Alocação de canais. Protocolos de comunicação. Gerenciamento de dados móveis. Algoritmos distribuídos.

Conteúdo programático:

1. **Ubiquidade e pervasividade**: Conceitos básicos, revolução da computação móvel, mercado.
2. **Redes de computadores x computação móvel**: Sistemas celulares; Redes sem fio; Comunicação via satélite; Tecnologias, sistemas e serviços.
3. **Principais problemas relacionados com a infraestrutura**: Localização de estações e de unidades móveis;
4. **Principais fatores relacionados com o projeto de hardware e software para computação móvel**: Mobilidade; Variações nas Condições de Comunicação; Gerenciamento de energia.
5. **Problemas relacionados com o computador móvel**: Serviços de informação; Gerência de dados; Protocolos para suporte a computação móvel; Algoritmos distribuídos que tratam mobilidade de computadores.
6. **Alocação de canais**: Alocação fixa de canais; Alocação dinâmica de canais; Localização de ERBs e alocação de canais.
7. **Protocolos de comunicação**: Pilha de protocolos e o impacto da computação móvel; Protocolos de acesso ao meio; IP móvel; Protocolos de transporte; Protocolos de aplicação.
8. **Gerência de informação**: Difusão de mensagens; Caching e difusão; Localização e consultas sobre localização.
9. **Algoritmos distribuídos**: Modelos computacionais para ambientes móveis; Modelos para um cliente Web; Distribuição de dados e tarefas; Recuperação de falhas.

Bibliografia básica:

Mateus, G. R. *Introdução à Computação Móvel*. Segunda Edição. DCC/IM, COPPE/UFRJ, 2005.

Bibliografia complementar:

Schiller, J. *Mobile Commnications*. Segunda Edição. Addison-Wesley, 2003.
Loureiro, A. A. F. et al. *Comunicação Sem Fio e Computação Móvel: Tecnologias, Desafios e Oportunidades*. Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Computação.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Segurança em Redes Nome do Componente Curricular em inglês: Network Security		Código: CSI308
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos de segurança em redes. Ameaças e vulnerabilidades. Criptografia. Mecanismos de defesa. Análise Forense. Ataques e segurança em redes sem fio.

Conteúdo programático:

1. **Conceitos básicos de segurança em redes**: história, conceitos e princípios de segurança.
2. **Ameaças e vulnerabilidades**: conceitos de risco, ameaça e vulnerabilidade; atacantes e tipos de ataques, como ataques para obtenção de informação, ataques a nível de rede, negação de serviço e ataques a nível de aplicação.
3. **Criptografia**: criptografia simétrica, assimétrica e principais algoritmos; blockchain.
4. **Mecanismos de defesa**: filtragem de pacotes, firewall de aplicação, sistemas de detecção de intrusos e backups.
5. **Analise Forense**: análise de logs e rastros de ataques.
6. **Ataques e segurança em Redes sem fio**: Ferramentas de ataques e defesa; protocolos de segurança WEP, WPA, WPA2, WPS.

Bibliografia básica:

1. Nakamura, Emílio T.; de Geus, Paulo L. *Segurança de redes em ambientes cooperativos*. 3.ed. Editora Novatec, 2007.
2. Stallings, William. *Criptografia e Segurança de Redes: Princípios e Práticas*. 6.ed. Editora Pearson Universidades, 2014.
3. Moreno, Daniel. Introdução ao Pentest. Novatec Editora, 2019.

Bibliografia complementar:

1. Weidman, Georgia. Testes de Invasão: uma Introdução Prática ao Hacking. 1.ed. Novatec Editora, 2014.
2. Burnett, Steven; Paine, Stephen. *Criptografia e Segurança – O Guia oficial RSA*. 1.ed. Editora Campus, 2002.
3. Basta, Alfred; Basta, Nadine; Brown, Mary. *Segurança de computadores e teste de invasão*. Tradução Lizandra Magon de Almeida; revisão técnica Ronaldo Augusto de Lara Gonçalves. 2.ed. norte-americana. Cengage Learning, 2014.
4. Fraga, Bruno. *Técnicas de Invasão: Aprenda as técnicas usadas por hackers em invasões reais*. 1.ed. Editora Labrador, 2019.
5. Hoglund, Greg, and James Butler. Rootkits: subverting the Windows kernel. Addison-Wesley Professional, 2006.
6. Moreno, Daniel. Pentest em redes sem fio. Novatec Editora, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Gerência de Projetos de Software Nome do Componente Curricular em inglês: Software Project Management		Código: CSI405
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Introdução a Gestão de Projeto. Processos de Gerenciamento de Projeto. Gerenciamento do Escopo. Gerenciamento do Tempo. Gerenciamento dos Custos. Gerenciamento da Qualidade. Gerenciamento dos Riscos. Gestão Ágil de Projetos de Software. Princípios de Desenvolvimento Lean de Software.

Conteúdo programático:

1. **Introdução a Gestão de Projeto.** Definições e conceitos sobre *PMBOK*, projeto e gerenciamento de projeto.
2. **Processos de Gerenciamento de Projeto.** Iniciação. Planejamento. Execução. Monitoramento e Controle. Encerramento.
3. **Gerenciamento de Escopo.** Planejar o gerenciamento do escopo. Coletar requisitos. Definir o escopo. Criar estrutura analítica de projeto (EAP). Validar e controlar o escopo.
4. **Gerenciamento do Tempo.** Definir atividades. Sequenciar as atividades. Estimar os recursos e duração das atividades. Desenvolver e controlar o cronograma.
5. **Gerenciamento dos Custos.** Planejar o gerenciamento dos custos. Estimar e controlar os custos.
6. **Gerenciamento da Qualidade.** Planejar e realizar a garantia da qualidade.
7. **Gerenciamento dos Riscos.** Identificar os riscos. Analisar qualitativamente e quantitativamente os riscos. Planejar respostas aos riscos.
8. **Gestão Ágil de Projetos de Software.** Agregando mais valor com Scrum. Excelência técnica com XP. Fluxo Contínuo com Kanban.
9. **Princípios de Desenvolvimento *Lean* de Software.** Eliminar o desperdício. Integrar qualidade. Criar conhecimento. Adiar comprometimentos. Entregar rápido. Respeitar as pessoas. Otimizar o todo.

Bibliografia básica:

Project Management Institute. *Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)*. 5ª Edição. Saraiva, 2014.
Ken Schwaber. *Agile project management with Scrum*. 1st ed. Microsoft Press, 2004.
Robert K. Wysocki. *Effective project management: traditional, agile, extreme.* 6th ed. Wiley, 2012.

Bibliografia complementar:

Roger. S. Pressman. *Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional*. 7ª Edição. AMGH, 2011.
Ian Sommerville. *Engenharia de Software*, 9ª Edição. Pearson, 2011.
Mary Poppendieck, Tom Poppendieck. *Implementando o Desenvolvimento Lean de Software: Do conceito ao dinheiro.* 1ª Edição. Bookman, 2011.
Daniel Capaldo Amaral. *Gerenciamento Ágil de Projetos: Aplicação em Produtos Inovadores*. 1ª Edição. Saraiva, 2011.
Vinícius Manhães Teles. Extreme Programming: Aprenda Como Encantar Seus Usuários Desenvolvendo Software Com Agilidade e Alta Qualidade. 1ª Edição. Novatec, c2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Desenvolvimento Ágil de Software Nome do Componente Curricular em inglês: Software Agile Development		Código: CSI406
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula
Ementa: Introdução aos Métodos Ágeis. Exemplos de Métodos Ágeis. Práticas Ágeis de Desenvolvimento.		
1. **Introdução aos Métodos Ágeis.** Valores e princípios fundamentais. Manifesto ágil. 2. **Exemplos de Métodos Ágeis.** Scrum. Programação Extrema. Kanban. 3. **Práticas Ágeis de Desenvolvimento.** Desenvolvimento Dirigido por Testes. Programação Pareada. Refatoração. Integração contínua. Propriedade coletiva do código. Código limpo. Revisão de código. Dívida técnica.		
Bibliografia básica: Kent Beck. *Test-Driven Development: By Example*. Addison Wesley, 2003. Craig Larman. Agile and Iterative Development: A Manager's Guide. 1st Edition. 2004. Mary Poppendieck, Tom Poppendieck. *Implementando o Desenvolvimento Lean de Software: Do conceito ao dinheiro.* 1ª Edição. Bookman, 2011.		
Bibliografia complementar: Ian Sommerville. *Engenharia de Software*, 9ª Edição. Pearson, 2011. Roger. S. Pressman. *Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional*. 7ª Edição. AMGH, 2011. Daniel Capaldo Amaral. *Gerenciamento Ágil de Projetos: Aplicação em Produtos Inovadores*. 1ª Edição. Saraiva, 2011. Vinícius Manhães Teles. Extreme Programming: Aprenda Como Encantar Seus Usuários Desenvolvendo Software Com Agilidade e Alta Qualidade. 1ª Edição. Novatec, 2004. David Astels. *Test-Driven Development: A Practical Guide*. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall Professional Technical Reference, 2003. André F. Gomes. *Agile: Desenvolvimento de software com entregas frequentes e foco no valor de negócio.* 1ª Edição. Editora Casa do Código. 2013.		

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Teste de Software Nome do Componente Curricular em inglês: Software Testing		Código: CSI408
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula

Ementa: Introdução ao Teste de Software. Processos de Teste de Software. Técnicas de Teste de Software. Cobertura de Testes.

Conteúdo programático:

1. **Introdução ao Teste de Software**: O Teste no Processo de Desenvolvimento de Software. Conceitos e Definições. Garantia da Qualidade de Software.
2. **Processos de Teste de Software**: Processo de Teste Organizacional. Processos de Gestão de Testes. Processos de Testes Dinâmicos. Documentação de Testes.
3. **Técnicas de Teste de Software:** Teste Estrutural. Teste de Mutação. Teste de Integração. Teste baseado em Estados. Teste Combinatorial.
4. **Cobertura de Testes de Software:** Critério MC/DC. Partição de Equivalência. Análise de Valor Limite.

Bibliografia básica:

José Carlos Maldonado, Mario Jino, Márcio Eduardo Delamaro. *Introdução ao Teste de Software*. Elsevier, 2007.
Mauro Pezzè, Michal Young. *Teste e Análise de Software: Processo, Princípios e Técnicas.* Bookman, 2008.
Glenford J. Myers, Tom Badgett, Corey Sandler. *The Art of Software Testing*. 3ª Edição. John Wiley and Sons, 2012.

Bibliografia complementar:

Ian Sommerville. *Engenharia de Software*, 9ª Edição. Pearson, 2011.
Roger. S. Pressman. *Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional*. 7ª Edição. AMGH, 2011.
Capers Jones; Olivier Bonsignour. *The Economics of Software Quality.* Addison Wesley, 2012.
Elfriede Dustin; Thom Garrett; Bernie Gauf. *Implementing Automated Software Testing: How to Save Time and Lower Costs While Raising Quality*. Addison Wesley, 2009.
Rex Black. *Managing the Testing Process: Practical Tools and Techniques for Managing Software and Hardware Testing.* 3ª Edição. Wiley, 2009.
Lisa Crispin, Janet Gregory. *Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams.* 1a ed. Addison-Wesley. 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Padrões de Projeto Nome do Componente Curricular em inglês: Project Standards		Código: CSI409
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 horas/aula
Ementa: Tópicos e assuntos de atualização relativos aos Padrões de Projeto de desenvolvimento de software.		
Conteúdo programático: 1. **Introdução aos Padrões de Projetos GoF:** conceitos, aplicações e classificação. 2. **Padrões de Criação:** Abstract Factory. Builder. Factory Method. Prototype. Singleton. 3. **Padrões Estruturais:** Adapter. Bridge. Composite. Decorator. Facade. Flyweight. Proxy. 4. **Padrões Comportamentais:** Chain of Responsibility. Command. Interpreter. Iterator. Mediator. Memento. Observer. State. Strategy. Template Method. Visitor.		
Bibliografia básica: Booch, Grady; Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar. *UML: guia do usuário*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. Deitel, H. M., Deitel, P. J. *Java: como programar*. São Paulo: Prentice-Hall, 6 ed., 2005. Gamma, Erich; Helm, Richard; Johnson, Ralph; Vlissides, John. *Padrões de Projeto: Soluções Reutilizáveis de Software Orientado a Objetos*, Porto Alegre: Bookman, 2000.		
Bibliografia complementar: Freeman, Eric; Freeman, Elisabeth; Bates, Bert; Sierra, Kathy. *Use a Cabeça: Padrões de Projeto*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2 ed., 2007. Horstmann, Cary. *Padrões e Projeto Orientado a Objetos*. Porto Alegre: Bookman, 2ed., 2006. Kerievsky, Joshua. *Refatoração para Padrões*. Bookman, 2008. Larman, Craig. *Utilizando UML e Padrões*. Porto Alegre: Bookman, 2 ed., 2004. Shalloway Alan. Trott, James R. *Explicando Padrões de Projeto: uma Nova Perspectiva em Projeto*. Porto Alegre: Bookman, 2004.		

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Qualidade de Software Nome do Componente Curricular em inglês: Software Quality	Código: CSI411
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI	Unidade Acadêmica: ICEA

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Introdução à Qualidade e Medição de Software. Melhoria de Processos de Software. Métricas de Produto de Software. Mau-cheiro em Código (*Code Smell*). Refatoração. Código Limpo. Arquitetura Limpa. Pesquisa em Qualidade de Software.

Conteúdo programático:

1. **Introdução à Qualidade e Medição de Software.** Gerenciamento da qualidade. Atributos de qualidade. Processo de medição. Medições e escalas. Classificação das medições. Paradigma *Goal-Question-Metric*.
2. **Melhoria de Processos.** Melhoria de processos de software. Medição de processos. O modelo CMMI. O modelo MPS.Br.
3. **Métricas de Produto de Software.** Exemplos de métricas de produto. Métricas orientadas a objeto. Limites para métricas. Definição de estratégias de detecção.
4. **Mau-Cheiro em Código (*Code Smell*).** Definição e exemplos de *code-smell*.
5. **Refatoração.** Definição e exemplos de refatoração de código.
6. **Código Limpo.** Diferença de código bom e ruim. Criar bons nomes de funções, objetos e classes. Formatar com legibilidade. Tratamento de erros.
7. **Arquitetura Limpa.** Designs e arquitetura. Paradigmas de programação. Princípios de design. Princípios de componentes.
8. **Pesquisa em Qualidade de Software.** Aplicações da qualidade de software em produtos e serviços atuais.

Bibliografia básica:

- Fowler, M. Refatoração: Aperfeiçoando o Design de Códigos Existentes. Novatec. 2ª edição. 2020.
- Humble, J. Farley, D. Entrega Contínua: Como Entregar Software de Forma Rápida e Confiável. Bookman. 1ª edição. 2013.
- Martin R. C. Código Limpo: Habilidades Práticas do Agile Software. Alta Books. 1ª Edição. 2019.
- Martin R. C. Arquitetura Limpa: O Guia do Artesão para Estrutura e Design de Software. Alta Books. 1ª Edição. 2019.
- Lanza, M. Marinescu, R. Ducasse, S. Object-Oriented Metrics in Practice. Springer, Berlin, Heidelberg. 2006.

Bibliografia complementar:

- Valente, M. T. Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade. 1ª edição. UmLivro. 2020.
- Beyer, B. Jones, C. Setoff, J. Murphy, N. R. Engenharia de Confiabilidade do Google: Como o Google Administra Seus Sistemas de Produção. Novatec. 1ª edição. 2016.
- Sommerville, I. Engenharia de Software. 10º edição. São Paulo: Pearson. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

- Bruce, P. R. M. Engenharia de Software. 8ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2016.
- Koscianski, A. Soares, M. S. Qualidade de software. Novatec. 2ª edição. 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Engenharia de Software II Nome do Componente Curricular em inglês: *Software Engineering II*	Código: CSI410
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI	Unidade Acadêmica: ICEA

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Projeto de Arquitetura. Princípios de Projeto. Padrões de Projeto. Testes de Software. Evolução de Software. Reuso de Software. Gerenciamento de Projetos. Gerenciamento de Qualidade. Gerenciamento de Configuração. Melhoria de Processos.

Conteúdo programático:

1. **Projeto de Arquitetura.** Decisões de Projetos de Arquitetura. Visões de Arquitetura. Padrões de Arquitetura. Arquitetura de Aplicações.
2. **Princípios de Projeto.** Integridade Conceitual. Ocultamento de Informação. Coesão. Acoplamento.
3. **Padrões de Projeto**. Padrões de Criação, Padrões Estruturais e Padrões Comportamentais.
4. **Testes de Software.** Testes de desenvolvimento. Desenvolvimento dirigido a testes. Testes de *release*. Testes de usuário.
5. **Evolução de Software**. Processos de evolução. Dinâmica da evolução de programas. Manutenção de software. Gerenciamento de sistemas legados.
6. **Reúso de Software.** O panorama de reúso. *Frameworks* de aplicações. Linhas de produto de software.
7. **Gerenciamento de Projetos.** Gerenciamento de riscos. Gerenciamento de pessoas. Trabalho de equipe.
8. **Gerenciamento de Qualidade.** Qualidade de software. Padrões de software. Revisões e inspeções. Medições e métricas de software.
9. **DevOps.** Introdução. Controle de versões. Integração contínua. Entrega e implantação contínua.
10. **Melhoria de Processos.** Melhoria de processos de software. Medição de processos. O modelo CMMI. O modelo MPS.Br.

Bibliografia básica:

- Valente, M. T. Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade. 1ª edição. UmLivro. 2020.
- Bruce, P. R. M. Engenharia de Software. 8ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2016.
- Sommerville, I. Engenharia de Software. 10º edição. São Paulo: Pearson. 2019.

Bibliografia complementar:

- Patterson, D. A. Fox, A. Construindo Software como Serviço (SaaS): Uma abordagem Ágil Usando Computação em Nuvem, 1st ed., Strawberry Canyon LLC, 2015.
- John, G. E.;.H.R.;.J.R.;. V. Padrões de Projetos. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- Larman, Craig. Utilizando UML e Padrões. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- Wazlawick, R. S. Engenharia de Software: Conceitos e Práticas. GEN LTC. 1ª edição. 2013.
- Aniche, M. Effective Software Testing: A Developer's Guide. 1ª edition. Manning. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Banco de Dados II Nome do Componente Curricular em inglês: Databases II		Código: CSI603
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Aspectos operacionais dos sistemas gerenciadores de bancos de dados relacionais: índices, processamento e otimização de consultas, gerenciamento de transações, controle de concorrência, recuperação de falhas e segurança. Modelos de dados não relacionais.

Conteúdo programático:

1. **Sistemas gerenciadores de banco de dados relacionais**: Armazenamento secundário. Índices.
2. **Processamento e Otimização de Consultas**: Conceitos. Otimização Heurística. Otimização com base em custos.
3. **Gerenciamento de Transações**: Propriedades ACID. Classificação de *schedules* de transações. Controle de concorrência de transações. Recuperação à falhas.
4. **Segurança em banco de dados**: Conceitos. Modelos de segurança. Autorização e privilégios em banco de dados.
5. **Modelos de dados não relacionais (No-SQL**): Modelos orientado à documentos, Modelos de chave/valor, Modelos de colunas e Modelos de grafos.
6. **Modelos semiestruturados**: XML e JSON.
7. **Modelo orientados à objetos e objeto-relacional.**

Bibliografia básica:

Elmasri, R.; Navathe, S. B. *Sistemas de Banco de Dados*. 7ª ed. São Paulo: Pearson, 2018.
Ramakrishnan, R.; Gehrke, J. *Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados*, 3ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
Heuser, C. A. *Banco de Dados Relacional*: Conceitos, SQL e Administração, 1ª ed. Joinville: Clube de Autores, 2019.
Garcia-Molina, H. *et al*. *Database Systems: The Complete Book*, 2nd ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008.

Bibliografia complementar:

Silberschatz, A.; Korth, H. F.; S. Sudarshan. *Sistema de Banco de Dados*, 6ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2012.
Date, C. J. *Introdução a Sistemas de Banco de Dados* (Tradução da 8ª Edição Americana), 1ª ed. São Paulo: Gen LTC, 2004.
Rob, P.; Coronel, C. Sistemas de banco de dados: projeto, implementação e administração (Tradução da 8ª Edição Norte-Americana). 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Sistemas de Apoio à Decisão Nome do Componente Curricular em inglês: Decision Support Systems		Código: CSI605
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 horas/aula

Ementa: Sistemas de informação de suporte ao processo decisório tático e estratégico. Metodologia multicritério de apoio à decisão. Big Data: Conceitos de volume, velocidade, variedade e veracidade. Tecnologias de Big Data. Business Intelligence (BI): Conceitos introdutórios e aplicações nas empresas. Data Warehousing: Características e funcionalidades, projeto, desenvolvimento, análise OLAP. Mineração de Dados: Características e aplicabilidade, tarefas e tipos de tarefas, técnicas.

Conteúdo programático:

1. **Conceitos introdutórios sobre Teoria da Decisão:** O decisor e seu enquadramento na organização. Aplicações de Sistemas de Informação no processo decisório tático e estratégico. Tipos de Sistemas de Informação e Tomada de Decisão.
2. **Metodologia multicritério de apoio à decisão.**
3. **Big Data:** Conceitos de volume, velocidade, variedade e veracidade. Tecnologias de Big Data. Desafios encontrados por tecnologias de Big Data.
4. **Business Intelligence (BI):** Definição de BI. História do BI. Arquitetura BI.
   a) **Data Warehouse:** Características e funcionalidades. Projeto. Modelagem Multidimensional. Desenvolvimento. Análise OLAP: cubos e operações. Armazenamento e aspectos físicos. Arquitetura. Integração e Transformação de Dados. Metadados em Data Warehouse.
   b) **Mineração de Dados:** Processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados. A etapa de Mineração de Dados: características e aplicabilidade. Tipos de Tarefas. Principais tarefas e principais técnicas: Associação, Classificação e Segmentação.
   c) **Aplicações:** BI nas empresas.

Bibliografia básica:

Laudon, K. C. E; Laudon, J. P. *Sistemas de Informação Gerenciais*. 11ª ed., São Paulo, Editora Prentice Hall, 2014.

Gomes, Luiz Flavio Autran Monteiro; Ayara, Marcela Cecilia González; Carignano, Claudia. *Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão.* São Paulo: Cencage Learning, 2011.

Machado, F.N.R. *Tecnologia e Projeto de Data WareHouse*. São Paulo, Erica, 2010.

Tan, Pang-Ning; Steinbach, Michael; Kumar, Vipin. *Introdução ao data mining.* Rio de Janeiro: Ciência Moderna, c2009.

De Morais, Izabelly Soares; et al. *Introdução a Big Data e Internet das Coisas (IoT)*. Porto Alegre: Sagah, 2018.

Bibliografia complementar:

Bana e Costa, C. A. *Introdução Geral às Abordagens Multicritério de Apoio à Tomada de Decisão.* Investigação Operacional, v.66, p. 117-139, Jun., 1988.

Shada, R. ; Delen, D. ; Turban, E. *Business intelligence e análise de dados para gestão do negócio*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.
Taurion, Cezar. *Big Data*. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltda., 2013.
Kimball, R. E Ross, M. *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling*. 2ª ed., Editora John Wiley & Sons Inc., 2002
Inmon, William H. *Building the data warehouse.* 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, c2002.
Witten, I. H; Frank, Eibe; Hall, Mark A. *Data mining: practical machine learning tools and techniques*. 3rd. ed. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2011.
Han, Jiawei; KAMBER, Micheline; PEI, Jian (Computer scientist). *Data mining: concepts and techniques*. *3*rd ed. Burlington, MA: Elsevier, c2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Sistemas Web I Nome do Componente Curricular em inglês: Web Systems I		Código: CSI606
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula

Ementa: Histórico da Web e W3C. Internet e Web: conceitos básicos, protocolo HTTP, navegadores web, servidores HTTP e Arquitetura de sistemas Web. Sistemas gerenciadores de conteúdo. Linguagens de marcação. Folhas de Estilo. Linguagens para desenvolvimento Web do lado do cliente e do lado do servidor. Principais frameworks para o desenvolvimento e de apoio. Novas tecnologias.

Conteúdo programático:

1. **Introdução:** Histórico da Internet, Web e W3C. Arquitetura básica da Web: protocolo HTTP, servidores Web e clientes Web. Arquitetura de sistemas Web. Principais sistemas gerenciadores de conteúdo. Evolução e tendências.
2. **Linguagens de Marcação:** Principais linguagens de marcação. Estrutura dos documentos, características e funcionalidades gerais. Elementos e TAGs principais. Principais frameworks.
3. **Folhas de Estilo:** Principais características. Noções a respeito de formatação, visibilidade e posicionamento de elementos. Visão geral dos comandos e exemplos. Principais frameworks.
4. **Desenvolvimento Web do lado do cliente:** Visão geral – ambiente e interação com usuários. Principais linguagens para o desenvolvimento: sintaxe básica, variáveis, estruturas de controle de fluxo, principais elementos da linguagem, dentre outros. Principais frameworks.
5. **Desenvolvimento Web do lado do servidor:** Visão geral – requisição e resposta. Principais linguagens para o desenvolvimento. Integração com métodos GET e POST. Acesso e manipulação de bancos de dados. Padrão MVC. Principais frameworks para desenvolvimento.

Bibliografia básica:

Carneiro JR., Cloves; Al Barazi, Rida. *Rails 3 Básico.* Novatec Editora, 2011.
Deitel, Paul J.; Deitel, Harvey M. Ajax, *Rich Internet Applications e desenvolvimento Web para programadores*. São Paulo: Prentice-Hall, 2009.
Gonçalves, Edson. *Desenvolvendo aplicações web com JPS, Servlets, JavaServer Faces, Hibernate, EJB 3 Persistence e AJAX*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007.
Nixon, Robin. *Learning PHP, MySQL, and JavaScript: A Step-by-Step Guide to Creating Dynamic Websites*. O'Reilly Media, 2009.
Schmitt, Christopher; Simpson, Kyle. *HTML5 Cookbook: Solutions & Examples for HTML5 Developers*. O'Reilly Media, 2011.
Shklar, Leon; Rosen, Rich. *Web Application Architecture: Principles, Protocols and Practices*. 2 ed. Wiley, 2009.

Bibliografia complementar:

Flanagan, David. *Javascript: o guia Definitivo*. 4ª ed., Editora Bookman, 2004.
Freeman, Eric; Freeman, Elisabeth. *Use a cabeça! HTML com CSS e XHTML*. 2 ed. Alta Books, 2008.
Holdener III, Anthony T. *Ajax: The Definitive Guide*. O'Reilly Media, 2008.
Ruby, Sam; Thomas, Dave; Hansson, D. H. *Agile Web Development with Rails*. 4 ed. The Pragmatic Programmers LLC, 2010.
Watrall, Ethan; Siarto, Jeff. *Use a cabeça! Web design*. Alta Books, 2009.
W3C – World Wide Web Consortium - http://www.w3.org/
W3Schools – http://www.w3schools.com/
Artigos, links e podcasts.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Avaliação de Sistemas Interativos Nome do Componente Curricular em inglês: Assessment Of Interactive Systems		Código: CSI505
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos de sistemas interativos e qualidade de uso. Métodos e técnicas de avaliação de sistemas Interativos. Planejamento e execução de avaliação. Aspectos éticos da avaliação.

Conteúdo programático:

1. Conceitos básicos de sistemas interativos e qualidade de uso.
2. Usabilidade, acessibilidade, comunicabilidade, aplicabilidade.
3. Métodos e técnicas de avaliação de sistemas interativos.
4. Observação e monitoramento de uso.
5. Captura de opinião de usuários.
6. Experimentos e testes de desempenho.
7. Avaliação interpretativa.
8. Avaliação preditiva (inspeção).
9. Planejamento e execução de avaliação.
10. Aspectos éticos da avaliação com usuários.

Bibliografia básica:

Tullis, T., Albert, W. *Measuring the User Experience - Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics.*
Harper, S.; Yesilada, Y. *Web Accessibility - A Foundation for Research*.
Mike Kuniavsky. *Observing the User Experience – A Practitioner's Guide to User Research*.
Barnum, Carol M. *Usability Testing Essentials: Ready, Set...Test!* Morgan Kaufmann.
Jeffrey, R.; Dana, C.; Jared S. *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*.
Tullis, Wiley T.; Albert, W. *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics*. Morgan Kaufmann.

Bibliografia complementar:

HIX, Deborah; Hartson, H. Rex. *Developing user interfaces: ensuring usability through product and process*. Wiley.
Nielsen, J. *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.
Dumas, J. S.; Loring, B. A. *Moderating Usability Tests: Principles and Practices for Interacting*. Morgan Kaufmann.
Albert, W.; Tullis, T.; Tedesco, D. *Beyond the Usability Lab: Conducting Large-scale Online User Experience Studies*. Morgan Kaufmann.
Stone, D.; Jarrett, C.; Woodroffe, M.; Minocha, S. *User Interface Design and Evaluation*. Morgan Kaufmann.
Paterno, F. *Model-Based Design and Evaluation of Interactive Applications*. Springer.
Rutter, R. et al. *Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance*. friendsofED
Slatin, J. M.; Rush, S. *Maximum Accessibility: Making Your Web Site More Usable for Everyone*. Addison-Wesley Professional.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Design e Desenvolvimento de Jogos Nome do Componente Curricular em inglês: Game Design and Development		Código: CSI507
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos de jogos digitais. Aplicações de jogos digitais. Papéis e processos na produção de jogos. Métodos e ferramentas. Produção de jogos digitais: concepção; design; desenvolvimento; testes e avaliação; documentação; pós-produção. Tópicos especiais em jogos.

Conteúdo programático:

1. **Conceitos básicos de jogos digitais**: teoria da diversão; história e evolução; terminologia; características; gêneros e plataformas; jogadores; sociedade, mercado e pesquisa.
2. **Aplicações de jogos digitais** (entretenimento, educação, jogos sérios)
3. **Papéis e processos na produção de jogos**. Métodos e ferramentas.
4. **Produção de jogos digitais**. Concepção. Design de jogos digitais (game design - roteiro, personagens, regras, mecânica; level design; design de interface e interação; design de arte; áudio). Desenvolvimento de jogos digitais (programação; bibliotecas, frameworks e engines; gráficos e renderização; câmera, iluminação e textura; sprites; física; controles; mecânica; animação; interface). Testes e avaliação. Documentação. Pós-produção.
5. **Tópicos especiais em jogos** (ex. realidade aumentada, realidade virtual, jogos sérios, gamificação, retrogaming / abandonware, inteligência artificial).

Bibliografia básica:

Rogers, S. *Level Up - um guia para o design de grandes jogos*. Ed. Blucher. 2012.
Fullerton, T. *Game Design Workshop - A playcentric approach to creating innovative games*. 4a ed. CRC Press. 2018.
Schuytema, P. *Design de games - Uma abordagem prática*. Cengage Learning. 2008.
Schell, J. *The art of game design - A book of lens*. 2a ed. CRC Press. 2015.
Wright, W. *A theory of fun for game design*. 2a ed. O'Reilly.
Salen, K; Zimmerman, E. *Rules of play: game design fundamentals*. MIT Press. 2004.

Bibliografia complementar:

Adams, E. *Fundamentals of game design*. 3a ed. O'Reilly. 2013.
Rabin, S. *Introduction to game design development*. 2ed. Charles River Media. 2010.
Novak, J. Desenvolvimento de games. Cengage Learning. 2017.
Huizinga, J. *Homo Ludens*. Perspectiva, 2008.
Bjork, S. Holopainen, J. *Patterns in game design*. Charles River Media. 2004.
Nystrom, R. *Game programming patterns*. Genever Benning. 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Laboratório de design e desenvolvimento de jogos Nome do Componente Curricular em inglês: Game design and development lab	Código: CSI523
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas (DECSI)	Unidade Acadêmica: ICEA

Modalidade de oferta: [x] presencial [ ] semipresencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 01 hora/aula	Prática 03 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos sobre jogos digitais e suas aplicações. Design de jogos digitais: métodos e ferramentas. Produção de jogos digitais. Tópicos especiais em jogos digitais.

Conteúdo programático:

1. Jogos digitais: conceitos e aplicações: teoria da diversão; história e evolução; terminologia; características; gêneros e plataformas; jogadores; sociedade, mercado e pesquisa; aplicações de jogos digitais.
2. Introdução ao design de jogos digitais.
3. Storytelling em jogos: roteiro, narrativa, storyboard, desenvolvimento de personagens, métodos e ferramentas para geração de histórias.
4. UI / UX aplicada em jogos digitais.
5. Game engines e ferramentas de desenvolvimento.
6. Jogos digitais, mercado e empreendedorismo.
7. Tópicos especiais em jogos, tecnologias e aspectos sociais (ex. realidade virtual, realidade aumentada, IA, blockchain, serious games, áudio e vídeo, efeitos especiais, física, animação, gamificação, arte, cultura, ética, propriedade intelectual e direitos autorais).
8. Laboratório de produção de jogos digitais: concepção; design; desenvolvimento; testes e avaliação; documentação; pós-produção.

Bibliografia básica:

ROGERS, S. Level Up - um guia para o design de grandes jogos. Ed. Blucher. 2012.
FULLERTON, T. Game Design Workshop - A playcentric approach to creating innovative games. 4a ed. CRC Press. 2018
SCHUYTEMA, P. Design de games - Uma abordagem prática. Cengage Learning. 2008.
SCHELL, J. The art of game design - A book of lenses. 2a ed. CRC Press. 2015.
WRIGHT, WILL. A theory of fun for game design. 2a ed. O'Reilly.
SALEN, K; ZIMMERMAN, E. Rules of play: game design fundamentals. MIT Press. 2004.
ADAMS, E. Fundamentals of game design. 3a ed. O'Reilly. 2013.
RABIN, S. Introduction to game design development. 2ed. Charles River Media. 2010.

Bibliografia complementar:

NOVAK, J. Desenvolvimento de games. Cengage Learning. 2017.
HUIZINGA, J. Homo Ludens. Perspectiva, 2008.
BJORK, S. HOLOPAINEN, J. Patterns in game design. Charles River Media. 2004.
NYSTROM, R. Game programming patterns. Genever Benning. 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Acessibilidade Web Nome do Componente Curricular em inglês: Web Accessibility		Código: CSI521
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas de Informação - DECSI		Unidade acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas - ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula

Ementa: Acessibilidade Web. Tecnologias assistivas. Desenho Universal. Legislação de Acessibilidade Web no Brasil. Recomendações de Acessibilidade Web. Avaliações de acessibilidade Web. Acessibilidade Web das ferramentas de autoria.

1. **Acessibilidade Web:** Conceito de Acessibilidade. Barreiras de acessibilidade web. Tecnologias assistivas.
2. **Desenho Universal.**
3. **Legislação de acessibilidade Web no Brasil**.
4. **Recomendações de acessibilidade Web.**
5. **Avaliação de acessibilidade Web:** Avaliação com ferramentas. Avaliação com usuários. Avaliação com especialistas.
6. **Acessibilidade Web das ferramentas de autoria:** ATAG (*Authoring Tool Accessibility Guidelines*)

Bibliografia básica:

Harper, Simon; Yesilada, Yeliz, eds. *Web accessibility: a foundation for research*. Springer, 2008.

Thatcher, Jim; Waddell, Cynthia; Henry, Shawn; SWIERENGA, Sarah; URBAN, Mark; Burks, Michael; Bohman, Paul. *Constructing Accessible Web Sites*. 1 edition, Apress, 2003.

Nicácio, Jalves Mendonça. *Técnicas de acessibilidade: criando uma web para todos*. Maceió: EDUFAL, 2010

Bibliografia complementar:

Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. *e-MAG Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico*. Brasília: MP, SLTI, 2011. Disponível em: http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG (acesso em out. 2013)

Paciello, Michael G. *Web accessibility for people with disabilities*. CMP Books. Kansas- USA, 2000.

Silva, Maurício Samy. *HTML 5 - a Linguagem de Marcação Que Revolucionou a Web*. Novatec, 2011.

W3C/WAI. *Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0*. 2013. Disponível em: http://www.w3.org/TR/ATAG20/ (acesso em out. 2013)

W3C/WAI. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. 2008. Disponível em: http://www.w3.org/TR/WCAG20/ (acesso em out. 2013)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Sistemas Web II Nome do Componente Curricular em inglês: Web Systems II		Código: CSI607
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula

Ementa: Preparação do ambiente de desenvolvimento. *JavaScript.* Ambientes de execução *JavaScript* externos aos navegadores. Construção de interfaces com usuários. Desenvolvimento de uma aplicação de banco de dados. Outros tópicos e assuntos de atualização relativos ao desenvolvimento de Sistemas para Web.

Conteúdo programático:

1. **Preparação do ambiente de desenvolvimento**: principais IDEs e extensões; instalação e configuração dos programas.
2. ***JavaScript***: principais conceitos; manipulação do *Document Object Model* (DOM); requisições assíncronas; conjuntos de tipagem estática e outros recursos; evolução da linguagem.
3. **Ambientes de execução *JavaScript* externos aos navegadores**: principais conceitos; estrutura; requisição e resposta; principais *frameworks*; evoluções dos ambientes.
4. **Construção de interfaces com usuários**: principais conceitos; estrutura; requisição e resposta; principais *frameworks*; evoluções dos ambientes.
5. **Desenvolvimento de uma aplicação de banco de dados**: implementação do servidor e da interface com os usuários utilizando *JavaScript* e/ou linguagens de *script* equivalentes, além dos principais *frameworks*.

Bibliografia básica:

Node.js. *Nodejs.org, 2020*. Disponível em <https://nodejs.org/>. Acesso em 07 jul 2020.
Facebook Inc. *React*. Disponível em <https://reactjs.org/>. Acesso em 07 jul 2020.
Flanagan, D. *Javascript: o guia Definitivo*. 4ª ed., Editora Bookman, 2004.
Microsoft. *TypeScript*, 2020. Disponível em <https://www.typescriptlang.org/>. Acesso em 07 jul 2020.
Nixon, R. *Learning PHP, MySQL, and JavaScript: A Step-by-Step Guide to Creating Dynamic Websites*. O'Reilly Media, 2009.

Bibliografia complementar:

Bugl, D. *Learn React Hooks*. Packt Publishing, 2019.
Deno. *Deno: A secure runtime for JavaScript and TypeScript*. Disponível em <https://nodejs.org/>. Acesso em 07 jul 2020.
Damiani, E.B. *JavaScript: guia de consulta rápida*. 2.ed. São Paulo: Novatec, 2006.
Freeman, A. *Pro React 16*. Apress, 2019.
W3C, *World Wide Web Consortium 2020*. Disponível em <http://www.w3.org/>. Acesso em 07 jul 2020.
W3schools. *W3Schools*. Disponível em <https://www.w3schools.com/>. Acesso em 07 jul 2020.
Artigos, links, *podcasts* e demais conteúdos de interesse.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Programação para Dispositivos Móveis Nome do Componente Curricular em inglês: Development for Mobile Devices		Código: CSI608
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 1 horas/aula	Carga horária semanal prática 3 horas/aula

Ementa: Plataformas móveis modernas. Android Studio. Conceitos Básicos de Android. Activity. Intent. Interface Gráfica. Persistência de Dados. WebServices. Mapas e localização. Services e notificações.

Conteúdo programático:

1. **Introdução**. Mercado de dispositivos móveis. Plataformas móveis modernas: Android e iOS. IDE Android Studio. Google Play.
2. **Conceitos Básicos de Android**. Arquitetura, Activity, View, Intent, Classe R, AndroidManifest, Gradle e LogCat.
3. **Activity**. Ciclo de vida, navegação entre telas, inicialização de uma nova Activity, Passagem de parâmetros entre telas.
4. **Intent**. Envio de mensagem ao Android, Permissões, Navegação entre telas e envio de parâmetros, Intents Nativas do Android (navegador, email, câmera, chamadas, etc). Classe Parcelable. Padrão de Projeto Singleton. Intent-Filter.
5. **Interface Gráfica I**. Classe View. Gerenciadores de Layout: FrameLayout, LinearLayout, Constraint Layout.
6. **Interface Gráfica II**. Widgets: TabHost, CheckBox, RadioButton, Spinner, ToggleButton, AutoCompleteTextView, ImaqeButton, ListView, GridView, RattingBar, SeekBar, Chronometer, Calendar, Dialogs, Toast, etc. ActionBar: Menus e Navigation Drawer. Material Design.
7. **Persistência de Dados**. Arquivos e armazenamento interno, SharedPreferences, Introdução ao gerenciador de Banco de Dados SQLite. Firebase e login via conta Google e Facebook.
8. **WebServices**. Arquitetura Cliente-Servidor. Comunicação via Socket, JSON. AssyncTask. Requisições HTTP: Get e Post. WebView.
9. **Mapas e localização**. Localização no mapa – latitude e longitude. URIs de acesso ao GoogleMaps. Google Maps Android API.
10. **Services**. BroadcastReceiver, Notification, AlarmManager.

Bibliografia básica:

Lecheta, R. *Google Android - Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK*. Quinta Edição. São Paulo: Novatec, 2015.
Google LLC. *Android Developers*. Disponível em: https://developer.android.com, acessado em Janeiro de 2018.
Anselmo, F. *Android em 50 projetos*. Florianópolis: Visual Books, 2012.

Bibliografia complementar:

Lecheta, R. *Android Essencial com Kotlin*. Primeira Edição. São Paulo: Novatec, 2017.
Lecheta, R. *Android Essencial*. Primeira Edição. São Paulo: Novatec, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Análise de Mídias Sociais Nome do Componente Curricular em inglês: Social Media Analysis		Código: CSI609
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula

Ementa: Conceitos, definições e algoritmos de busca em grafos. Análise e modelagem de comportamento social. Propagação de informação e influência social. Predição de popularidade e evolução temporal de redes sociais. Técnicas de coleta de dados em redes sociais. Comportamento coletivo. Redes de informação e busca na Web.

Conteúdo programático:

1. **Visão geral de redes sociais**: aspectos de redes complexas, temas centrais e tópicos.
2. **Grafos**: definições básicas, caminhos, conectividade, distância e algoritmos de busca.
3. **Análise e modelagem de comportamento social:** fechamento triádico; força dos links fracos; mídia social e engajamento passivo e; buracos estruturais e capital social.
4. **Propagação de informação e influência social:** homofilia, mecanismos de seleção e influência social e; afiliação e rastreamento da formação de links em redes sociais.
5. **Predição de popularidade e evolução temporal de redes sociais**: Redes de sinais: relações de positivo e negativo e; equilíbrio estrutural e aplicações. O Fenômeno *Small-World*: seis graus de separação e modelagem de redes *small-world*.
6. **Coleta de dados:** bases de dados de redes e técnicas de coleta.
7. **Comportamento coletivo:** definição de informação em cascata e experimentos; difusão em redes e; modelos de difusão. Distribuições *Power Laws* e o fenômeno "*Rich-Get-Richer*".
8. **Redes de Informação e busca na Web:** a estrutura da Web, hipertexto e memória associativa e; modelo da "Gravata Borboleta". Algoritmos HITS e Pagerank.

Bibliografia básica:

Easley, David; Kleinberg, Jon. *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World*. New York: Cambridge University Press, 2010.
Boaventura, Paulo O. *Grafos: Teoria, Modelos, Algoritmos*. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.
Russell, Matthew A. *Mining the Social Web: Data Mining Facebook, Twitter, LinkedIn, Google+, GitHub, and More*. 2a edição O'Reilly Media.

Bibliografia complementar:

Newman, M. *Networks: An Introduction*. New York: Oxford University Press, 2010.
Watts, D. J. *Six Degrees: The Science of a Connected Age*. W. W. Norton & Company, 2004.
Goldbarg, M. C.; GOLDBARG, Elizabeth. *Grafos - Conceitos, Algoritmos e Aplicações*. Rio de Janeiro: Campus, 2012.
Figueiredo, D. *Introdução a Redes Complexas*. Em: SOUZA, Alberto F. De; MEIRA, Wagner (editores), Atualizações em Informática 2011. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Cap. 7, 2011.
Benevenuto, Fabrício; Almeida, Jussara; Silva, Altigran. *Explorando Redes Sociais Online: Da Coleta e Análise de Grandes Bases de Dados às Aplicações*. Em: GREVE, Fabíola G. P.; FERREIRA, Ronaldo A. (editores), Minicursos / XXIX Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos. Porto Alegre: SBC, Cap. 2, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Inteligência Computacional para Otimização Nome do Componente Curricular em inglês: Computational Intelligence for Optimization		Código: CSI702
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula

Ementa: Introdução aos métodos aproximados ou heurísticos. Algoritmos metaheurísticos ou heurísticas inteligentes: definição, diferenças entre metaheurísticas e heurísticas convencionais. Metaheurísticas de Busca Local. Metaheurísticas de Busca Populacional. Aplicações de metaheurísticas à resolução de problemas de otimização combinatória.

Conteúdo programático:

1. **Introdução aos métodos aproximados ou heurísticos:** Justificativa de uso a problemas combinatórios.
2. **Métodos de Busca Local:** Métodos Construtivos. Métodos de refinamento: Representação e avaliação de uma solução. Noção de vizinhança. Método da Descida. Método Randômico de Descida. Primeiro de Melhora.
3. **Algoritmos metaheurísticos ou heurísticas inteligentes:** Histórico, fundamentação, diferenças entre metaheurísticas e heurísticas convencionais.
4. **Metaheurísticas de Busca Local**: *Simulated Annealing*. Busca Tabu. *Greedy Randomized Adaptive Search Procedures* (GRASP). *Iterated Local Search*. Método de Pesquisa em Vizinhança Variável (VNS).
5. **Metaheurísticas de Busca Populacional**: Algoritmos Genéticos. Colônia de Formigas. Algoritmos Meméticos.
6. **Aplicações de metaheurísticas a problemas clássicos de otimização combinatória**: Caixeiro Viajante, Mochila, Programação de horários, Roteamento de Veículos, Recobrimento e particionamento, Alocação e sequenciamento de tarefas, Localização etc.

Bibliografia básica:

Glover, f. G.; Kochenberger, G. A. *Handbook of metaheuristics*. Kluwer, 2003.
Gonzalez, T. F. *Handbook of Approximation Algorithms and Metaheuristics*. Chapman and Hall / CRC, 2004.
Resende, M. G.; Sousa, J. P. *Metaheuristics: Computer Decision-Making*. Springer, 2003.

Bibliografia complementar:

Souza, M. J. F. Inteligência Computacional para Otimização. Notas de aula, Universidade Federal de Ouro Preto, 2007. Acessado em Junho de 2020, Disponível em http://www.decom.ufop.br/prof/marcone/Disciplinas/InteligenciaComputacional/InteligenciaComputacional.pdf.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Computação Evolucionária Nome do Componente Curricular em inglês: Evolutionary Computation		Código: CSI703
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula

Ementa: Fundamentos e aplicações de algoritmos evolucionários. Problemas e técnicas.

Conteúdo programático:

1. **Apresentação da disciplina.**
2. **Introdução:** Modelagem de problemas de otimização. Problemas mono e multiobjectivo. Aplicações.
3. **Algoritmos genéticos:** Fundamentos. Técnicas de nicho. Outros operadores.
4. **Evolução Diferencial.**
5. **Algoritmo de Estimativa de Distribuição.**
6. **Programação Evolucionária.**
7. **Programação Genética.**
8. **Colônia de Formigas.**
9. **PSO (Particle Swarm Optimization).**
10. **Sistemas Imunológicos Artificiais e Algoritmo Clonal.**

Bibliografia básica:

De Castro, Leandro Nunes. *Fundamentals of Natural Computing: Basic Concepts, Algorithms, and Applications*. Chapman and Hall/CRC, 2006.
Eiben, A. E. & Smith, J. E. *Introduction to Evolutionary Computing*. Springer, 2010.
Fogel, D. B. *Evolutionary Computation: Toward a New Philosophy of Machine Intelligence*. 3 ed. Wiley-IEEE Press, 2005.

Bibliografia complementar:

Blum, C. & Merkle, D. (Eds.) *Swarm Intelligence: Introduction and Applications*. Springer, 2010.
Eberhart, R. C., Shi, Y., Kennedy, J. *Swarm Intelligence*. Morgan Kaufmann, 2001.
Larrañaga, Pedro; Lozano, José A. (Eds.) *Estimation of Distribution Algorithms: A New Tool for Evolutionary Computation*. Springer, 2001.
Mo, Hongwei. *Handbook of Research on Artificial Immune Systems and Natural Computing: Applying Complex Adaptive Technologies*. Medical Information Science Reference, 2008.
Monmarché, N., Guinand, F., Siarry, P. *Artificial Ants*. Wiley, 2010.
Lopes, H. S. & Takahashi, R. H. C. (Eds.) *Computação Evolucionária em Problemas de Engenharia Omnipax*, 2011. Disponível em: http://omnipax.com.br/site/?page_id=66
Onwubolu, G. C. & Davendra, D. (Eds). *Differential Evolution: A Handbook for Global Permutation-Based Combinatorial Optimization*. Springer, 2009.
Price, K., Storn R. M., Lampinen, J. A. *Differential Evolution: A Practical Approach to Global Optimization*. Springer, 2005.
Rezende, Solange Oliveira (Org.) *Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações*. Barueri: Manole, 2003.
Russell, S. & Norvig, Peter. *Inteligência artificial*. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Aprendizagem de Máquina Nome do Componente Curricular em inglês: Machine Learning		Código: CSI704
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 04 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Técnicas de aprendizado de máquina para classificação, regressão, agrupamento e detecção de exceções. Aplicações em problemas com bases de dados reais. Medidas de Desempenhos de Máquinas de Aprendizagem. Aplicações.

Conteúdo programático:

1. Introdução a Aprendizagem de Máquina
2. Aprendizado Baseado em Instâncias
3. Avaliação e Comparação de métodos.
4. Redes Neurais Artificiais.
5. Support Vector Machines.
6. Dilema da Polarização e Variância.
7. Aprendizado de Máquina Multi-objetivo.
8. Redução da Dimensionalidade.
9. Aplicação de métodos de Aprendizagem de Máquina em Problemas Reais

Bibliografia básica:

Bishop, Christopher M. *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer, 2007.
Hastie, Travor; Tibshirani, Robert; Friedman, Jerome. *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer, 2002.
Mitchell, Tom. *Machine Learning*. McGrawHill, 1997.

Bibliografia complementar:

Raschka, Sebastian. *Phyton Machine Learning.* Packt Publishing, 2015.
Alpaydin, Ethem. *Introduction to Machine Learning.* The MIT Press, 2010.
Abu-Mostafa, Yaser; Magdon-Ismal, Malik; LIN, Hsuan-Tien. *Learning from Data.* AMLBook, 2012.
Kelleher, John D; Namee, Brian M; D'arcy, Aoife. *Fundamentals of Machine Learning for Preditive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples and Case Studies.* MIT Press, 2015.
Murphy, Kevin P. *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. MIT Press, 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Aprendizagem Profunda Nome do Componente Curricular em inglês: Deep Learning		Código: CSI705
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 04 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula

Ementa: Probabilidade e Teoria da Informação. Noções básicas de Aprendizagem de Máquina. Teoria e aplicações de aprendizagem profunda.

Conteúdo programático:

1. **Probabilidade e Teoria da Informação.** Variável Aleatória. Distribuições de Probabilidade. Probabilidade Condicional. Expectativa, variação e covariância. Regra de Bayes.
2. **Noções básicas de Aprendizagem de Máquina.** Algoritmos de Aprendizagem. Aprendizado supervisionado. Aprendizado não supervisionado. Medidas de Performance.
3. **Teoria e aplicações de aprendizagem profunda.** Redes Deep Feedforward. Otimização para treinamento de modelos profundos. Regularização para aprendizagem profunda. Redes Convolucionais. Aplicações.

Bibliografia básica:

Goodfellow, Ian, Bengio, Yoshua; Courville, Aaron. *Deep learning*. MIT press, 2016.

Witten, I. H; Frank, Eibe; Hall, Mark A. *Data mining: practical machine learning tools and techniques*. 3rd. ed. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2011. 629 p. (The Morgan Kaufmann series in data management systems).

Luger, George F. *Inteligência artificial*. 6. ed. São Paulo: Pearson, c2014. xvii, 614 p.

Bibliografia complementar:

Artero, Almir Olivette. *Inteligência artificial/ teórica e prática*. São Paulo: Livraria da Física, c2008. 230 p.

Braga, Antônio de Pádua; Carvalho, André Ponce de Leon Ferreira de; Ludermir, Teresa Bernarda. *Redes neurais artificiais: teoria e aplicações*. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC 2007. 226 p.

Fernandes, Anita Maria da Rocha. *Inteligência artificial: noções gerais*. Florianopolis: Visual Books c2003. 160 p. ISBN 8575021141 (broch.).

Kovacs, Z.L. *Redes neurais artificiais: fundamentos e aplicações: um texto básico*. 3.ed.rev. São Paulo: Livraria da Fisica, 2002. 174 p.

Haykin, Simon S. *Redes neurais: princípios e pratica*. 2. ed. Porto Alegre, [RS]: Bookman, 2001. xxv, 900 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Computação Gráfica Nome do Componente Curricular em inglês: Computer Graphics		Código: CSI706
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos. Noções de imagens. Transformações geométricas e coordenadas homogêneas. Sistemas gráficos 2D. Visualização em 3D: Z-Buffer, BSP. Algoritmos de recorte e seleção. Algoritmos de rasterização. Modelos de iluminação e métodos para geração de superfícies.

Conteúdo programático:

1. **Definição de objetos gráficos planares.**
2. **Modelos de cores.**
3. **Coordenadas homogêneas.**
4. **Transformações geométricas 2D e 3D.**
5. **Modelagens de objetos e construções de cenas 3D.**
6. **Visualização de cenas.**
7. **Transformações de câmera e projeção.**
8. **Recortes, rasterização e cálculo das superfícies visíveis.**
9. **Iluminação e renderização.**
10. **Mapeamento de textura.**
11. **Animações.**

Bibliografia básica:

Hearn, Donald. *Computer graphics with OpenGL*. Third edition. Upper Saddle River, NJ Pearson Education, c2004.
Gonzales, R. G.; Woods, R. *Processamento digital de imagens*. Edgard Blucher, 2000.
Watt, Alan. *3D Computer graphics*. Third edition. Harlow: Addison-Wesley, 2000.

Bibliografia complementar:

Watt, Alan H. *Advanced animation and redering techniques: theory and practice*. San Francisco, CA: ACM Press, 1992.
Foley, J. Et al. *Computer graphics: principles and practice*. Addison-Wesley, 1990.
Foley, J. Et al. *Introduction to computer graphics*. Addison-Wesley, 1995.
Gomes, J.; Velho, L. *Computação gráfica: volume 1*. IMPA/SBM, 1998.
Angel, Edward. *Interative computer graphics: a top-downd approach with OpenGL*. 2Nd Ed. Addison-Wesley, 200.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Processamento Digital de Imagens Nome do Componente Curricular em inglês: Digital Image Processing		Código: CSI707
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 3 horas/aula	Carga horária semanal prática 1 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos. Digitalização e representação de imagens. Elementos de um sistema de tratamento de imagens. Percepção visual. Realce de imagens. Técnicas de modificação da escala de cinza. Pseudo-coloração. Suavização de imagens. Aguçamento de bordas. Filtragem espacial. Conceitos de segmentação, codificação e classificação de imagens.

Conteúdo programático:

1. **Conceitos básicos.**
2. **Digitalização e representação de imagens.**
3. **Elementos de um sistema de tratamento de imagens.**
4. **Percepção visual. Realce de imagens.**
5. **Técnicas de modificação da escala de cinza.**
6. **Pseudo-coloração.**
7. **Suavização de imagens.**
8. **Aguçamento de bordas.**
9. **Filtragem espacial.**
10. **Conceitos de segmentação, codificação e classificação de imagens.**

Bibliografia básica:

Gonzalez, R. C.; Woods, Richard E.; *Processamento Digital de Imagens*, 3a edição, editora Addison Wesley, 2010

Jahne, B.; *Digital Image Processing*, 1a edição, editora Springer Verlang, 2011.

Chen, C. H. *Digital Image Processing*, editora CRC Press, 2008.

Bibliografia complementar:

Dougherty, G.; *Digital Image Processing for Medical Applications*, editora Cambridge, 2008.

Pratt, W. K.; *Digital Image Processing – Piks Scientific Inside*, 4a edição, editora John Wiley, 2007.

Blanchet, G.; Charbit, M.; *Digital Signal and Image Processing using Matlab*, 1a edição, editora John
Wiley, 2006.

Dougherty, E. R.; *Digital Image Processing Methods*, 2a edição, editora Taylor Print on Dema, 1994.

Solomon, C.; *Fundamentals of Digital Image Processing*, 1a edição, editora John Wiley, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Visão Computacional Nome do Componente Curricular em inglês: Computer Vision		Código: CSI708
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Introdução dos principais conceitos e problemas na área de visão computacional. Problemas nesta área incluem o processo básico de captura e processamento de baixo nível da imagem, extração e análise de características, calibração de câmeras, estereoscopia, tópicos em movimento e fluxo ótico, reconstrução 3D e reconhecimento de padrões visuais.

Conteúdo programático:

1. **Visão geral**: Definições de visão computacional: histórico, princípios básicos, estruturas fundamentais; visão de máquina.
2. **Fundamentos de Imagens Digitais:** Realce de imagens, representação e descrição, extração e análise de características: detecção de pontos de interesses e descritores de características 2D
3. **Câmeras**: Câmeras sem lentes (pinholes), câmeras com lentes, câmeras CCD; olho humano; modelagem de câmeras, parâmetros intrínsecos e extrínsecos. Múltiplas vistas. Calibração de Câmeras, homografia, estereoscopia, disparidade, geometria epipolar, triangulação e fluxo ótico.
4. **Reconstrução 3D**: Introdução a computação gráfica, Modelos 3D, Textura, reconstrução a partir de movimento e ajuste global.
5. **Reconhecimento de padrões visuais:** Classificação supervisionada e classificação não-supervisionada, bag of words, métricas de avaliação e redes neurais convolucionais

Bibliografia básica:

Richard Szeliski, *Computer Vision - Algorithms and Applications*. Springer, London, 2011.
David A. Forsyth and Jean Ponce, *Computer Vision - A Modern Approach*, Prentice Hall, New Jersey, 2003.
Emanuele Trucco and Alessandro Verri, *Introductory Techniques for 3-D Computer Vision*, Prentice Hall, New Jersey, 1998.

Bibliografia complementar:

Gonzales, R. G.; Woods, R., *Processamento digital de imagens*. Edgard Blucher, 2000.
Gary Bradski, Adrian Kaehler, *Learning OpenCV - Computer Vision with the OpenCV Library*, O'Reilly, 2008.
Hearn, Donald. *Computer graphics with OpenGL*. Third edition. Upper Saddle River, NJ Pearson Education, c2004.
Forsyth , D.A. e Ponce, J. *Computer Vision: A Modern Approach*, Prentice Hall, 2003.
Jan Erik Solem, *Programming Computer Vision with Python: Tools and algorithms for analyzing images*, O'Reilly, 2012.
Richard Hartley and Andrew Zisserman, *Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press*; 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy Nome do Componente Curricular em inglês: Ontological Engineering and Fuzzy Logic		Código: CSI709
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Noções de Agentes baseados em Conhecimento e Lógica. Linguagem Natural e a Representação de Conhecimento. Uso de Ontologias e da Lógica Fuzzy para tratar conhecimento incerto. Linguagens de representação de ontologias. A ferramenta Protégé.

Conteúdo programático:

1. **Introdução:** Conceitos, fundamentos e histórico. Noções de Agentes baseados em Conhecimento.
2. **Lógica Proposicional:** Conceitos e fundamentos. Prova de teoremas proposicionais.
3. **Lógica de Primeira Ordem:** Representação, sintaxe e semântica. Noções de Prolog.
4. **Lógica Fuzzy:** Introdução. Operações sobre conjuntos Fuzzy. Modelos de decisão Fuzzy. Aprendizado em sistemas Fuzzy.
5. **Processamento de Linguagem Natural:** Modelos de Linguagem. Classificação de texto. Recuperação de Informação.
6. **Linguagem Natural para Comunicação:** Análise Sintática. Gramática com estrutura frasal. Gramáticas aumentadas e interpretação semântica. Tradução automática.
7. **Representação de Conhecimento:** Engenharia Ontológica. Categorias de Objetos e Eventos. Sistema de raciocínio para categorias e raciocínio com informações default. Ferramenta Protégé.
8. **Ontologias Fuzzy:** Conceitos principais. Aplicação da Lógica Fuzzy em Ontologias de Domínio. Linguagens de representação de Ontologias. Folksonomias. Similaridade entre conceitos. Métodos e Avaliação de Ontologias Fuzzy.

Bibliografia básica:

Russell, S.; Norvig, P. *Inteligência artificial*. 3ª edição. Rio de Janeiro: Campus. 2013.
Luger, G. F. *Inteligência artificial*. 6ª edição. São Paulo: Pearson. 2014.
Bratko, I. *Prolog programming for artificial intelligence*. 3ª edição. Harlow: Pearson Education. 2001.

Bibliografia complementar:

Jantzen, J. *Foundations of fuzzy control*. 2ª edição. Chichester, England: Wiley. 2013.
Artero, A. O. *Inteligência artificial / teórica e prática*. São Paulo: Livraria da Física. 2008.
Coppin, B. *Inteligência artificial*. Rio de Janeiro: LTC. 2010.
Bittencourt, G. *Inteligência artificial: ferramentas e teorias*. 3ª edição. Florianópolis: Ed. da UFSC. 2006.
Fernandes, A. M. R. *Inteligência artificial: noções gerais*. Florianópolis: Visual Books. 2003.
Li, W. *Probabilistic transmission system planning*. Hoboken: IEEE Press. 2011.
Levinas, E. *Da existência ao existente*. Campinas (SP): Papirus. 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Projeto e Análise de Experimentos Nome do Componente Curricular em inglês: Design and Analysis of Experiments			Código: CSI710
Nome e sigla do departamento: DECSI			Unidade Acadêmica: ICEA
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total Ex: 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula
Ementa: Princípios de experimentação; Conceitos de probabilidade e estatística aplicados; Tratamento e análise de dados experimentais, técnicas de sumarização e comparação de dados e modelos de regressão; Técnicas de projeto fatorial e suas variações.			

Conteúdo programático:

1. Conceitos Introdutórios
   1.1 Método Científico, Princípios de Experimentação e Reprodutibilidade
   1.2 Visão Geral do Curso: Técnicas de Planejamento e Análise de Experimentos

2. Conceitos de Probabilidade e Estatística Experimental
   2.1 Revisão: Variável Aleatória e Principais Distribuições Estatísticas
   2.2 Sumarização de Dados: Medidas de Dispersão, Forma e Associação
   2.3 Representações Gráficas: Comparação, Distribuição, Composição e Associação
   2.4 Comparação de Experimentos
      2.4.1 Intervalo de Confiança para Média
      2.4.2 Teste para a Média Zero
      2.4.3 Comparando Duas ou Mais Alternativas
      2.4.4 Intervalo de Confiança Unilateral
      2.4.5 Intervalo de Confiança para Proporções

3. Modelos de Regressão
   3.1 Regressão Linear Simples e Múltipla: Ajuste e Validação
   3.2 Introdução aos Modelos de Regressão Alternativos

4. Projeto e Análise Fatorial
   4.1 Terminologia, Erros comuns e Tipo de Projetos de Experimentos
   4.2 Projeto Fatorial 2^k

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

4.3 Projeto Fatorial $2^k r$
4.4 Projeto 2^{k-p}
4.5. Experimento de um Fator

Bibliografia básica:

1. JAIN, R.. The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling. 1991 John Wiley & Sons.

2. MONTGOMERY, Douglas C. Design and analysis of experiments. 6. ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2055 p. ISBN 047148735x

3. MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. ISBN 9788521619024.

4. BOX GEORGE E. P et al. Statistics for Experimenters: Design Innovation and Discovery. 2nd ed. 2005. Wiley-Interscience.

5. CAMPELO, F. (2015), Lecture Notes on Design and Analysis of Experiments. Online: http://git.io/v3Kh8 Version 2.12; Creative Commons BY-NC-SA 4.0.

Bibliografia complementar:

1. WAZLAWICK, R. S. Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação. 1 ed. Elsevier, 2009.

2. MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antonio Carlos Pedroso de. Noções de probabilidade e estatística. 7.ed. rev. São Paulo: Edusp, 2010. 408 p. (Acadêmica ; n.40). ISBN 9788531406775.

3. DANTAS, Carlos Alberto Barbosa. Probabilidade: um curso introdutório. 3. ed. rev. São Paulo: Edusp, 2008. 252 p. (Acadêmica ; 10). ISBN 8531403995.

4. DEVORE, Jay L. Probabilidade e estatística: para Engenharia e Ciências. São Paulo: Thomson, 2006. xiii, 692 p. ISBN 852210459X.

5. MINGOTI, Sueli Aparecida. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte (MG): Ed. UFMG, 2005. ISBN 857041451X.

6. URDAN C. T.. Urdan Statistics in Plain English 5th. ISBN 9780367342838, 2022. Routledge.

7. WASSERMAN, L. All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference. 20a ed. EUA: Springer, 2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Mineração de Dados Nome do Componente Curricular em inglês: Data Mining	Código: CSI711
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI	Unidade Acadêmica: ICEA
Modalidade de oferta: [x] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral 60 horas		Carga horária semanal 4 horas/aula	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 00 horas/aula	Prática 04 horas/aula

Ementa: Elaboração de proposta de trabalho científico e/ou tecnológico envolvendo temas abrangidos pelo curso.

Conteúdo programático: Introdução e aplicações de mineração de dados. Processo de descoberta de conhecimento em bases de dados. Pré-processamento de dados: limpeza de dados; integração e transformação de dados; redução de dados; técnicas de discretização de atributos. Técnicas de mineração de dados para as tarefas de extração de regras de associação, agrupamento (clusterização), classificação e predição. Modelos de regressão e mineração de dados. Uso de ferramentas de mineração de dados.

Bibliografia básica:

1. HAN, Jiawie; KAMBER, Micheline; PEI, Jian. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 2011.
2. WITTEN, Ian H.; FRANK, Eibe; HALL, Mark A. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. 3a edição Elsevier Science & Technology, 2011.
3. CASTRO, Leandro N.; FERRARI, Daniel G. Introdução à mineração de dados: Conceitos básicos, algoritmos e aplicações. 1a edição Saraiva, 2016.

Bibliografia complementar:

1. LAYTON, Robert. Learning Data Mining with Python: Use Python to manipulate data and build predictive models. 2a edição Packt Publishing, 2017.
2. DOWNEY, Allen B. Think Bayes. 1a edição O'Reilly Media. ISBN: 978-1-449-37078-7.
3. RUSSELL, Matthew A. Mining the Social Web: Data Mining Facebook, Twitter, LinkedIn, Google+, GitHub, and More. 2a edição O'Reilly Media. ISBN: 1-449-36761-5.
4. GOLDSCHMIDT, Ronaldo; BEZERRA, Eduardo; PASSOS, Emmanuel. Data Mining: conceitos, técnicas, algoritmos, orientações e aplica-

ções. Elsevier, 2015.

5. SILVA, Leandor Augusto da; PERES, Sarajane Marques; BOSCARIOLI, Clodis. Introdução à mineração de dados: com aplicações em R. Elsevier, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Banco de Dados Geográficos Nome do Componente Curricular em inglês: Geographic Databases		Código: CSI803
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas – DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Conceitos de bancos de dados geográficos. Noções de georreferenciamento. Representação de dados geográficos. Elementos de banco de dados geográficos. Projeto conceitual de banco de dados geográficos. Relacionamentos espaciais e topologias. Projeto físico de banco de dados geográficos. Infraestrutura de Dados Espaciais. Padrões OGC.

Conteúdo programático:

1. **Introdução aos bancos de dados geográficos**: Conceitos. Representação de dados e fenômenos geográficos. Georreferenciamento. Arquiteturas de bancos de dados geográficos.
2. **Representação do espaço geográfico**: Espaço. Escala. Tipos de dados geográficos. Modelo vetorial e modelo matricial.
3. **Projeto lógico**: Modelo OTM-G. Modelo UML-Geoframe.
4. **Relacionamentos e restrições espaciais**: Caracterização dos relacionamentos espaciais. Topologias. Restrições espaciais
5. **Projeto Físico**: Mapeamento do projeto conceitual para o projeto físico. Extensões espaciais para SQL.
6. **Infraestrutura de dados espaciais**: Conceitos. Padrões OGC. Metadados. Integração de dados.

Bibliografia básica:

Casanova, M.A. *et al.* (ed). *Banco de dados geográficos.* Curitiba: MundoGeo, 2005. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/livros/bdados>. Acessado em: junho de 2018.

Yeung, A.K.W.; Hall, G.B. *Spatial Database Systems: Design, Implementation and Project Management*. The GeoJournal Library, 2007.

Longley, P.A. *et al*. *Sistemas e Ciência da Informação Geográfica*. 3° ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

Bibliografia complementar:

Rigaux, P., M. Scholl, et al. *Spatial Databases with Application to GIS*. San Francisco: Morgan Kaufman, 2002.

Câmara, G., Davis Jr., C.A., Monteiro, A.M.V. (ed). *Introdução à Ciência da Geoinformação.* São José dos Campos: INPE, 2004. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd>. Acessado em: junho de 2018.

Stefanakis, E. *Geographic Databases and Information Systems.* CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica Nome do Componente Curricular em inglês: Geoprocessing and Geographic Information Systems		Código: CS804
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Representações computacionais do espaço geográfico. Cartografia para Sistemas de Informação Geográfica. Introdução ao Sensoriamento Remoto. Análise e modelagem de informações geográficas. Aplicações.

Conteúdo programático:

1. **Introdução ao geoprocessamento:** conceitos básicos, representação computacional do espaço.
2. **Cartografia básica.**
3. **Introdução ao Sensoriamento Remoto:** conceitos básicos, satélites e sensores remotos, segmentação e classificação de imagens.
4. **Banco de Dados Geográficos:** modelagem de BD geográficos, ferramentas e técnicas para construção de BD geográficos.
5. **Sistemas de Informações Geográficas (SIG):** conceitos básicos, arquitetura, estrutura de dados em SIG, desenvolvimento de aplicações.
6. **Aplicações de SIG.**

Bibliografia básica:

Burrough, P. A.; McDonell, R. *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford, Oxford University Press.
Longley, Goodchild, Maguire, Rhind. *Geographic Information Systems and Science*. Wiley.
Jensen, J. R. *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice Hall.
Haining, R. *Spatial Data Analysis: Theory and Practice*. Cambridge University Press. 2003.
Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind (editors). *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications*. 2 ed. Wiley. 2005.

Bibliografia complementar:

David Maguire (editor) et al. *GIS, Spatial* Analysis, and Modeling.
Meirelles, M; Câmara, G; Almeida, C. *Geomática - Modelos e Aplicações Ambientais*. Embrapa.
Moura, Ana Clara M. *Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano*.
Turner, M.; Gardner, R. H.; O'Neill, R. V. *Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process*. Springer.
D. R. F. Taylor (Editor). *Cybercartography: Theory and Practice (Modern Cartography Series)* vol. 4. 2006. Elsiever.
Casanova, M. A.; Câmara, G.; Davis Jr., C. A.; Vinhas, L.; Queiroz, G. R. (Editores). *Bancos de dados geográficos*.
Arctur, D.; Zeiler, M. *Designing Geodatabases: Case Studies in GIS Data Modeling*. Esri Press.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Modelagem e Simulação de Sistemas Terrestres Nome do Componente Curricular em inglês: Modeling And Simulation Of Land Systems		Código: CSI805
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Ciência dos Sistemas Terrestres. Modelagem e simulação computacional de fenômenos ambientais. Modelos espaciais dinâmicos: conceitos básicos, metodologias de desenvolvimento, calibração, validação. Conceitos e representação computacional: escala, espaço, tempo, comportamento. Teorias e ferramentas de suporte à modelagem ambiental. Aplicações.

Conteúdo programático:

1. **Introdução à modelagem computacional de fenômenos geográficos.**
2. **Fundamentação teórica:** modelagem, simulação de processos, ciência dos sistemas terrestres.
3. **Modelos espaciais dinâmicos:** definição, taxonomia, metodologia de desenvolvimento, calibração e validação.
4. **Conceitos básicos:** escala, espaço, tempo, comportamento, mudança, trajetória e padrões espaciais.
5. **Representação computacional:** espaço, tempo, comportamento, escala.
6. **Plataformas computacionais para o desenvolvimento de modelos dinâmicos espacialmente explícitos.**
7. **Aplicações:** modelos hidrológicos, modelos climáticos, modelos de dinâmica populacional, modelos de mudança de uso e cobertura da Terra, modelos de dispersão de espécie, modelos epidemiológicos.

Bibliografia básica:

Zeigler, B. P.; KIM, T. G. et al. *Theory of modeling and simulation*. Orlando, FL, USA, Academic Press, Inc.
Odum, H. T., Odum, E. C. *Modeling for all Scales: A Introduction to System Simulation*. Academic Press, Inc.
Burrough, P. A.; Mcdonell, R. *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford, Oxford University Press.
Haining, R. *Spatial Data Analysis: Theory and Practice*.
Turner, M.; Gardner, R. H.; O'Neill, R. V. *Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process*.
Christofoletti, A. *Modelagem de sistemas ambientais*.

Bibliografia complementar:

Meirelles, M.; Câmara, G.; Almeida, Claudia. *Geomática - Modelos e Aplicações Ambientais*.
Paegelow, M.; Olmedo, M. T. C. *Modelling Environmental Dynamics: Advances in Geomatic Solutions*.
Costanza, R.; Voinov, A. *Landscape Simulation Modeling: A Spatially Explicit, Dynamic Approach (Modeling Dynamic Systems)*. Springer-Verlag, New York, Inc.

WAINWRIGHT, J.; MULLIGAN, M. *Environmental Modelling: Finding Simplicity in Complexity*. John Wiley and Sons Ltd.
FOTHERINGHAM, A. S.; BRUNSDON, C.; CHARLTON, M. *Quantitative Geography: Perspectives on Spatial Data Analysis.*
GIMBLETT, R. *Integrating Geographic Information Systems and Agent-Based Modeling Techniques for Simulating Social and Ecological Processes*.
EPSTEIN, J. M. *Generative Social Science: Studies in Agent-Based Computational Modeling*.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Computação Vestível Nome do Componente Curricular em inglês: Wearable Computing		Código: CSI806
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação e Sistemas - DECSI		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 4 horas/aula	Carga horária semanal prática 0 horas/aula

Ementa: Introdução a sistemas embarcados; Wearable computing: Definição e conceitos básicos; Categorização e classificações mais comuns; Organização e arquitetura de hardware e software; Realidade virtual/aumentada/mista. Industry 4.0: Conceitos básicos; arquitetura e casos de uso de IIoT; Design de software e middleware para soluções. Prototipação: Processo geral; plataformas e sensores mais comuns; Materiais condutivos; Integração com redes móveis e sensoriamento e análise dos dados; Estudos de casos de uso.

Conteúdo programático:

1. **Sistemas embarcados**. Introdução. Sistemas embarcados da vida real. Design e metodologia de desenvolvimento. Arquiteturas genéricas. Sistemas de inicialização.
2. **Computação Vestível**. Introdução. Histórico. Conceitos básicos. Classificações mais comuns. Especificidades do software. Hardware: Organização e arquitetura. Especificidades do software. AR/VR/MR. Integração com IA (Inteligência Artificial)
3. **Indústria 4.0**. Introdução. Casos de uso da internet das coisas industrial. Referência e arquitetura de IIoT. Conceitos de design de software. Padrões de middleware.
4. **Prototipação de soluções vestíveis**. Processo de prototipação. Plataformas mais comuns. Sensores. Materiais condutivos. Integração com redes. Sensoriamento e processamento de dados.
5. **Casos de Estudo - Vestíveis aplicados** (não limitado aos listados). Saúde. Esportes. Cidades Inteligentes. Indústria. Ecologia. Segurança / resgate. Medicina. Ensino. Militar.

Bibliografia básica:

Raad, H. *The Wearable Technology Handbook*. United Scholars Publication, 2017. 170p.

Sullivan, S. *Designing for Wearables*. O'Reilly Media, Inc. December, 2016. ISBN: 9781491944141.

Hartman, K. *Make: Wearable Electronics: Design, prototype, and wear your own interactive garments*. Maker Media, Inc; 1 edition (August 12, 2014). ISBN: 1449336515.

Glichrst, A. *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*. Apress. June 2016. ISBN: 9781484220474.

Bibliografia complementar:

Schwab, K. *A Quarta revolução industrial*. Edipro. Edição: 1ª (1 de janeiro de 2016). ISBN: 857283978X.

Steven Jr., S. L; Leme, M. O; Santos, M. M. D. *Indústria 4.0. Fundamentos, Perspectivas e Aplicações*. Érica; Edição: 1ª (27 de abril de 2018). ISBN: 9788536527208.

Xu, M; David, J. M; Kim, S. H. *The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges*. February, 2018. DOI: 10.5430/ijfr.v9n2p90.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUCAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Eletromagnetismo** Nome do Componente Curricular em inglês: **Electromagnetism**			Código: **CEA502**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**			Unidade acadêmica: **Icea**
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa:
Campos elétricos e magnéticos estacionários. Campos elétricos e magnéticos variantes no tempo. Equações de Maxwell. Equações de Ondas. Ondas planas. Linhas de Transmissão. Princípios de Conversão de Energia.

Conteúdo programático:

Análise Vetorial
Lei de Coulomb e Intensidade de Campo Elétrico
Densidade de Fluxo Elétrico, Lei de Gauss e Divergência
Energia e Potencial
Corrente e Condutores
Dielétricos e Capacitância
Equações de Poisson e de Laplace
O Campo Magnético Estacionário
Forças Magnéticas, Materiais e Indutância
Campos Variantes no Tempo e Equações de Maxwell
Linhas de Transmissão

Bibliografia básica:

Hayt, W. H. e Buck, J. A. **Eletromagnetismo**. 7 ed. São Paulo: McGrawHill, 2008. ISBN: 9788586804656
Edminister, J.A. **Eletromagnetismo**. 6. ed. São Paulo: Artmed. ISBN: 9788536307138
Wentworth, S.M. **Eletromagnetismo Aplicado – Abordagem Antecipada das linhas de transmissão.** São Paulo: Bookman,2008. ISBN: 9788577802906

Bibliografia complementar:

Kraus, J. D. e Fleisch, D. A. **Eletromagnetics with Applications**. New York: McGraw-Hill, 1999.
Kraus, J. D. e Carver, K. R. **Eletromagnetismo**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1978. ISBN: 9684518420
Paul, C. R. **Eletromagnetismo para Engenheiros.** 1 ed. São Paulo: Editora LTC,2006. ISBN: 8521614179
Sadiku, M. N. O. **Elementos de Eletromagnetismo.** 3 ed. São Paulo: Bookman,2004. ISBN: 9788536302751

Ulaby, F. T. **Eletromagnetismo para Engenheiros.** São Paulo: Bookman,2006. ISBN: 9788577800858

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Desenho Computacional** Nome do Componente Curricular em inglês: **Computer Drawing**	Código: **ELT102**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa:
Sistemas de representação. Desenho técnico: material, normas técnicas, vistas ortográficas. Perspectivas, cortes e seções. Desenho arquitetônico: plantas e cortes de edificação. Desenho Universal. Desenho assistido por computador em 2D e 3D, Princípios de Computação Gráfica.

Conteúdo programático:

1. **Desenho Técnico**
1.1. Normas técnicas
1.2. Vistas ortográficas
1.3. Perspectivas
1.4. Cortes e seções

2. **Desenho arquitetônico**
2.1. Normas de desenho de edificações
2.2. Plantas: baixa, de situação, de localização
2.3. Fachadas e cortes

3. **Desenho Universal**
3.1. Conceitos e aplicações

4. **Desenho Assistido por Computador**
4.1. Introdução ao ambiente de desenho em AutoCad
4.2. Funções e técnicas de desenho em 2D no Autocad
4.3. Funções e técnicas de desenho em 3D no AutoCad

5. **Princípios de Computação Gráfica**
5.1. Definição de sistemas de coordenadas – bases ortonormais
5.2. Matrizes de transformação linear no espaço tridimensional – transformações homogêneas
5.3. Translação no espaço tridimensional
5.4. Rotação no espaço tridimensional

6. **Programação em Matlab**
6.1. Introdução à programação em Matlab

Bibliografia básica:

1. SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J. **Desenho Técnico Moderno**. Editora LTC, 2006.
2. PAPAZOGLOU, R. S.; BUENO, C. P. **Desenho Técnico para Engenharias**. Editora Juruá, 2008
3. FRENCH, T. E. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica**. Editora Globo, 2005.
4. PRADO, G.; YAMAZAKI, J. **Projetos de iluminação, mobiliário e desenho universal.** Conteúdo Sariava, 2021. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786589881308/pageid/2

Bibliografia complementar:

1. OLIVEIRA, A. AUTOCAD 2009 – **Um novo conceito de modelagem 3D**. Editora Érica, 2008.
2. MICELI, M. T.; FERREIRA, P. **Desenho Técnico Básico**. Editora Imperial Novo Milênio, 2004.
3. VOLLMER, D. **Desenho Técnico**. Editora Ao Livro Técnico S/A, 1982.
4. MONTENEGRO, G. A. **Desenho Arquitetônico**. Editora Edgard Blucher, 2001.
5. CHAPMAN, S. J. **Programação em Matlab para Engenheiros**. Editora Cengage Learning, 2003.
6. KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; MOREIRA D. C.; PETRECHE J. R. D.; FABRÍCIO M. M. - **O processo de projeto em arquiteturas: da teoria à tecnologia.** Editora Oficia dos Textos, 2011. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/38867/epub/0?code=nkx+th8U7XWNS52OY2hmiecEhOyv7AJScdCrtOiXpN2sNoyXxcRXdQYESjg+d0i9HgK6gaExQZGdmbPti5ANVA==

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Eletrônica Embarcada** Nome do Componente Curricular em inglês: **Embedded Electronic**	Código: **ELT147**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - DEELT**	Unidade acadêmica: **ICEA**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa:

Importância de sistemas reconfiguráveis para engenharia. O fluxo de projeto. Síntese e implementação de circuitos reconfiguráveis. Métodos e ferramentas utilizados para desenvolvimento de sistemas digitais baseados em FPGAs (Field Programmable Gate Array). Configuração de FPGAs e interação com FPGAs. Linguagem VHDL para descrição, modelagem e síntese de hardware reconfigurável.Modelagem de sistemas digitais (funcional e temporal). Complex programmable logic devices (CPLDs).

Conteúdo programático:

1. Importância de sistemas reconfiguráveis para engenharia. Computação reconfigurável. História e futuro de sistemas reconfiguráveis. Vantagens de sistemas reconfiguráveis. Implementação de circuitos reconfiguráveis. O fluxo de projeto.

2. Field Programmable Gate Arrays (FPGAs). Interfaces e sinais de entrada e saída. Configuração e interação com FPGAs. Complex programmable logic devices (CPLD). Portas lógicas e tabelas verdade: AND, OR, NOT, NOR, NAND, XOR e XNOR.

3. Métodos e ferramentas utilizados para desenvolvimento de sistemas digitais baseados em FPGAs. Placas para computadores de uso geral que permitem desenvolver circuitos digitais com base em FPGA. Simplificação de funções booleanas: Mapas de Karnaugh. Minimização por soma de produtos. Minimização por produto de somas. Irrelevâncias.

4. Linguagem VHDL para descrição, modelação e síntese de hardware reconfigurável.

5. Interação de FPGAs com dispositivos periféricos (exemplos: LCDs–Liquid Cristal Displays, porta série,monitor VGA, teclado, etc.). Interação de FPGAs com outros blocos eletrônicos (microcontroladores, memórias, etc.). Introdução aos circuitos sequenciais: Latches e Flip-Flops. Multivibradores. Contadores. Registradores.

6. Utilização de FPGAs em sistemas embarcados. Configuração e interação wireless.

Bibliografia Básica:

1. COSTA,Cesar da. "**Projetos de Circuitos Digitais com FPGA**" 2ªEd, Editora Erica, 2012.
2. PEDRONI, Volnei A**. "Eletronica digital moderna e VHDL"**. Rio de Janeiro ; Elsevier , c2010. 619 p.: il.
3. TOCCI, R. J.; WIDMER, N.S.; MOSS, G. L. "**Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações"**. São Paulo: Pearson, 11ª Ed. 2011.
4. SCHNEIDER, A.O.; Andrade, F. S. **Sistemas Embarcados-Hardware e Firmware na Prática**.ed. Érica, 2006.
5. D'AMORE, R**." VHDL: Descrição e síntese de circuitos digitais".** ed. Grupo Gen – LTC, 2012. Disponível em https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2113-3/cfi/0!/4/2@100:0.00

Bibliografia Complementar:

1. ZEIDMAN, B. "**Designing with FPGAs and CPLDs**"; Elsevier, 2012
2. GROUT, I. **"Digital Systems Design with FPGAs and CPLDs"**; Newnes, 2008
3. PONG, P. C. **"FPGA Prototyping Using VHDL Examples"**:Xilinx Spartan-3 Version,Jonh,Willey &Sons, 2008.
4. WHITE, E. "**Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software".**O'Reilly Media, 2011.
5. JEAN-PIERRE DESCHAMPS, **"Synthesis of Arithmetic Circuits FPGA, ASIC and Embedded Systems"**;John,Wiley & Sons, 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Sistemas Multimidia** Nome do Componente Curricular em inglês: **Multimedia Systems**	Código: **ELT453**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa:

Texto, formas de onda, imagens e vídeo. Produção de símbolos estatisticamente independentes. Codificação preditiva. Técnicas de codebook. Decomposições transformada em cossenos discreta; decomposição em componentes principais; decomposição em componentes independentes. Compressão de áudio, fala, imagem e vídeo.

Conteúdo programático:

1) Texto, formas de onda, imagens e vídeo. 2) Produção de símbolos estatisticamente independentes. 3) Codificação preditiva. 4) Técnicas de codebook. 5) Decomposições transformada em cossenos discreta; 6) decomposição em componentes principais; 7) decomposição em componentes independentes. 8) Compressão de áudio, fala, imagem e vídeo.

Bibliografia Básica:

1. VASEGHI, S. V.; "Multimedia Signal Processing: Theory and Applications in Speech, Music and Communications", editora John Wiley, 2007.
2. MADISETTI, V. K.; "Vídeo, Speech, and Audio Signal Processing and Associated Standards", 1a edição, editora CRC Press, 2009.
3. ELLIS, D.; GOLD, B.; "Speech and Audio Signal Processing", 1a edição, editora John Wiley, 2011.

Bibliografia Complementar:

1. OHM, J. R.; "Multimedia Communication Technology", 1a edição, editora Springer Verlag, 2004.
2. ZOLZER, U.; "Digital Áudio Signal Processing", editora John Wiley, 1997.
3. CLARKSON, P. M.; "Signal Processing Methods for Audio, Image and Telecommunications", editora Academic Press, 1995.
4. ATTI, V.; PAINTER, T.; SPANIAS, A.; "Audio Signal Processing and Coding", 1ª edição, editora John Wiley, 2007.
5. WOODS, J. W.; "Multidimensional Signal, Image and Video Processing and Coding", 1ª edição, editora Academic Press, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Processamento Digital de Imagens** Nome do Componente Curricular em inglês: **Digital Image Processing**	Código: **ELT515**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa:

Conceitos básicos. Digitalização e representação de imagens. Elementos de um sistema de tratamento de imagens. Percepção visual. Realce de imagens. Técnicas de modificação da escala de cinza. Pseudo-coloração. Suavização de imagens. Aguçamento de bordas. Filtragem espacial. Conceitos de segmentação, codificação e classificação de imagens.

Conteúdo programático:

1) Conceitos básicos. 2) Digitalização e representação de imagens. 3) Elementos de um sistema de tratamento de imagens. 4) Percepção visual. Realce de imagens. 5) Técnicas de modificação da escala de cinza. 6) Pseudo-coloração. Suavização de imagens. 7) Aguçamento de bordas.
8) Filtragem espacial. 9) Conceitos de segmentação, codificação e classificação de imagens.

Bibliografia Básica:

1. GONZALEZ, R. C.; WOODS, RICHARD E.; “Processamento Digital de Imagens”, 3ª edição, editora Addison Wesley, 2010
2. JAHNE, B.; “Digital Image Processing”, 1ª edição, editora Springer Verlang, 2011.
3. CHEN, C. H. “Digital Image Processing”, editora CRC Press, 2008.

Bibliografia Complementar:

1. DOUGHERTY, G.; “Digital Image Processing for Medical Applications”, editora Cambridge, 2008.
2. PRATT, W. K.; “Digital Image Processing – Piks Scientific Inside”, 4ª edição, editora John Wiley, 2007.
3. BLANCHET, G.; CHARBIT, M.; “Digital Signal and Image Processing using Matlab”, 1ª edição, editora John Wiley, 2006.
4. DOUGHERTY, E. R.; “Digital Image Processing Methods”, 2ª edição, editora Taylor Print on Dema, 1994.
5. SOLOMON, C.; “Fundamentals of Digital Image Processing”, 1ª edição, editora John Wiley, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Circuitos Elétricos II** Nome do Componente Curricular em inglês: **Electric Circuits II**	Código: **ELT563**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa:

Excitação senoidal e fasores; Análise em regime permanente - corrente alternada C.A; Potência em regime permanente C.A; Circuitos trifásicos; Circuitos acoplados magneticamente; Filtros passivos.

Conteúdo programático:

1. Senóides e fasores
1.1. Relação fasorial para os elementos de circuitos;
1.2. Impedância e admitância;
1.3. Leis de Kirchhoff para o domínio da frequência.
2. Análise senoidal em regime permanente
2.1. Análise nodal e de malha;
2.2. Teorema da superposição;
2.3. Transformação de fontes;
2.4. Circuitos equivalentes de Thevenin e Norton.
3. Análise da potência CA
3.1. Potência instantânea e média;
3.2. Máxima transferência de potência;
3.3. Valor rms ou eficaz;
3.4. Potência aparente, complexa e fator de potência.
4. Circuitos trifásicos
4.1. Tensões balanceadas trifásicas;
4.2. Conexões balanceadas (Y-Y; Y-Δ; Δ-Y e Δ-Δ);
4.3. Potência em um sistema balanceado;
4.4. Sistemas trifásicos desbalanceados.
5. Circuitos acoplados magneticamente
5.1. Indutância mútua;
5.2. Acoplamentos lineares;
5.3. Acoplamentos ideais;
5.4. Acoplamentos trifásicos.
6. Resposta em frequência
6.1. Funções de transferência;

6.2. Diagrama de Bode;
6.3. Filtros passivos.

Bibliografia Básica:

- NILSSON, J. W. e RIEDEL, S. A.: Circuitos Elétricos, 8ª edição: Pearson, 2009.

- PEREIRA, CLEVER; Análise de Redes Elétricas no Domínio da Frequência - Técnicas de Análise, Modelos de Componentes, Técnicas Computacionais; Artliber, 2015
- ALEXANDER, C.K. e SADIKU, M. N. O.; Fundamentos de circuitos elétricos: Bookman, 2003.
- BOYLESTAD, R. L. Introdução a Análise de Circuitos: Pearson, 2004.

Bibliografia Complementar:

- JOHNSON, D. E.; . HILBURN, J. L; JOHNSON, J. R ;Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos.: PHB, 1994.
- O'MALLEY, John. Análise de Circuitos, 2ª edição:Pearson, 2014
- L. Q. ORSINI, D. CONSONNI. Circuitos Elétricos, vol. 1
- ALBUQUERQUE, R. O. .Análises de Circuitos em Corrente alternada: Érika
- ORSINI, Luiz Queiroz; CONSONNI, Denise. Curso de Circuitos Elétricos, vol. 2

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Sistemas de Controle I** Nome do Componente Curricular em inglês: **Control Systems I**			Código: **ELT570**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**			Unidade acadêmica: **Icea**
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa:

Sistemas. Análise de sistemas no domínio do tempo. Estabilidade. Análise de sistemas no domínio da frequência. Lugar das raízes. Estratégias de controle. Projetos de compensadores.

Conteúdo programático:

1. **Desempenho de Sistemas de Controle em Malha Fechada:** Conceitos básicos. Características de sistemas de controle. Sensibilidade. Erro em regime.

2. **Estabilidade de sistemas de controle lineares:** Estabilidade. Métodos de determinação de estabilidade. Critério de estabilidade de Routh-Hurwitz.

3. **Método do lugar das raízes:** Introdução. Propriedades e construção do lugar das raízes. Considerações sobre a construção do lugar das raízes. Interpretação dos diagramas de lugar das raízes.

4. **Análise de sistemas de controle no domínio da frequência:** Resposta no domínio da frequência de sistemas em malha fechada. Diagrama de Bode. Critério de estabilidade de Nyquist. Margens de estabilidade. Compensação.

5. **Projeto de sistemas de controle:** Especificações de projeto. Princípios básicos de projeto. Projeto de controladores PID. Projeto de controladores por avanço de fase e por atraso de fase.

Bibliografia básica: 1. DORF, R. C. e BISHOP, R. H., **Sistemas de Controle Modernos**, 12° edição, Rio de Janeiro, LTC, 2013. 2. OGATA, K., **Engenharia de Controle Moderno**, 5° edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2010. 3. SEBORG, D. E., EDGAR, T. F. e MELLICHAMP, D. A.; **Process Dynamics and Control**, 3ª edição, John Wiley & Sons, 2010.
Bibliografia complementar: 1. NISE, N. S., **Engenharia de Sistemas de Controle** - 6ª edição. Rio de Janeiro, LTC, 2012. 2. FRANKLIN, G.; POWER, J. e EMAMI-NAEIMI A., **Feedback Control of Dynamic Systems** - 7ª edição, Bookman, 2015. 3. CAMPOS, M. e Teixeira, H. **Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais**, Editora Edgar Blücher, 2° edição, São Paulo, 2010. 4. Alves, J. L. L. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos** – 1ª edição, LTC, 2005. 5. Stefani, T. R., **Design of Feedback Control Systems** – 4ª Edição, Oxford University Press, 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Eletrônica II Nome do Componente Curricular em inglês: Electronics II	Código: ELT571
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Elétrica– DEELT	Unidade Acadêmica: ICEA

Modalidade de oferta: [x] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa:
Filtros ativos e aspectos frequênciais, filtros Butterworth, filtros Chebyshev. Amplificadores realimentados e circuitos osciladores. Aplicações não lineares. Comparadores, conversores A/D e D/A, temporizadores, circuitos PLL. Amplificadores de grandes sinais. Princípios de eletrônica de Potência

Conteúdo programático:

1. Filtros Ativos:
1.1 Filtros de Butterworth e Chebyshev;
1.2 Análise espectral de filtros ativos;
1.3 Projeto de filtros ativos.
2. Amplificadores de Sinais:
2.1 Circuitos amplificadores de sinais;
2.2 Resposta em frequência de amplificadores;
2.3 Estrutura geral da realimentação;
2.4 Propriedades da realimentação;
2.5 Estudo da estabilidade dos amplificadores realimentados;
3. Circuitos Geradores de Sinais:
3.1 Osciladores Senoidais;
3.2 Multivibradores monoestáveis , biestáveis e astáveis;
3.3 Geração de sinais quadrados e triangulares;
3.4 Circuitos temporizadores integrados.
4. CIs Lineares-Digitais:
4.1 Circuitos comparadores;
4.2 Conversores Digitais-Analógicos;
4.3 Operação do CI Temporizador;
4.4 Malha Amarrada por Fase (PLL).
5. Amplificadores de Potência:
5.1 Classificação dos amplificadores de potência;
5.2 Amplificador classe A, B e AB;
5.3 Transistores TBJ e MOS de potência;

Bibliografia básica:

1. SEDRA, A. S.; SMITH K. C. **Microeletrônica**. 5º ed. São Paulo: Pearson, 2005.
2. MALVINO, A. P. **Eletrônica Vol I e II**. 4 º ed. São Paulo: Pearson, 2007.

PERTENCE, A. Jr; **Eletrônica Analógica: Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos**. 8º ed. Bookman, 2014.

Bibliografia complementar:

1. BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 10º ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
2. Horowitz, P; **A arte da eletrônica**, 3º ed. Porto Alegre, Bookman, 2017.
3. Cathey, J. J. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. 2º ed. São Paulo: Bookman, 2003.
4. Wirth, A. **Eletricidade e Eletrônica Básica**. 2º ed. São Paulo: Alta Books, 2007.
5. Lander, C. W. **Eletrônica Industrial: Teoria e Aplicações**. 2º ed. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Laboratório de Eletrônica II Nome do Componente Curricular em inglês: Electronics Laboratory II	Código: ELT106
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Elétrica– DEELT	Unidade Acadêmica: ICEA

Modalidade de oferta: [x] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 00 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa:
Filtros ativos e aspectos frequênciais, filtros Butterworth, filtros Chebyshev. Amplificadores realimentados e circuitos osciladores. Aplicações não lineares. Comparadores, conversores A/D e D/A, temporizadores, circuitos PLL. Amplificadores de grandes sinais. Princípios de eletrônica de Potência

Conteúdo programático:

1. Filtros Ativos:
1.1 Filtros de Butterworth e Chebyshev;
1.2 Análise espectral de filtros ativos;
1.3 Projeto de filtros ativos.
2. Amplificadores de Sinais:
2.1 Circuitos amplificadores de sinais;
2.2 Resposta em frequência de amplificadores;
2.3 Estrutura geral da realimentação;
2.4 Propriedades da realimentação;
2.5 Estudo da estabilidade dos amplificadores realimentados;
3. Circuitos Geradores de Sinais:
3.1 Osciladores Senoidais;
3.2 Multivibradores monoestáveis , biestáveis e astáveis;
3.3 Geração de sinais quadrados e triangulares;
3.4 Circuitos temporizadores integrados.
4. CIs Lineares-Digitais:
4.1 Circuitos comparadores;
4.2 Conversores Digitais-Analógicos;
4.3 Operação do CI Temporizador;
4.4 Malha Amarrada por Fase (PLL).
5. Amplificadores de Potência:
5.1 Classificação dos amplificadores de potência;
5.2 Amplificador classe A, B e AB;
5.3 Transistores TBJ e MOS de potência;

Bibliografia básica:

1. SEDRA, A. S.; SMITH K. C. **Microeletrônica**. 5º ed. São Paulo: Pearson, 2005.
2. MALVINO, A. P. **Eletrônica Vol I e II**. 4 º ed. São Paulo: Pearson, 2007.

PERTENCE, A. Jr; **Eletrônica Analógica: Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos**. 8º ed. Bookman, 2014.

Bibliografia complementar:

1. BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. 10º ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
2. Horowitz, P; **A arte da eletrônica**, 3º ed. Porto Alegre, Bookman, 2017.
3. Cathey, J. J. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. 2º ed. São Paulo: Bookman, 2003.
4. Wirth, A. **Eletricidade e Eletrônica Básica**. 2º ed. São Paulo: Alta Books, 2007.
5. Lander, C. W. **Eletrônica Industrial: Teoria e Aplicações**. 2º ed. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Instrumentação Nome do Componente Curricular em inglês: Instrumentation			Código: ELT572
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Elétrica– DEELT			Unidade Acadêmica: ICEA
Modalidade de oferta: [x] presencial [ ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa:
Sistemas de medição. Instrumentos de medição. Medidas de comprimento, temperatura, pressão, vazão etc. Condicionamento e tratamento de sinais. Blindagem e aterramento. Sistemas de transmissão e aquisição de dados. Padronização e normas para ensaios metrológicos. Aferição e calibração.

Conteúdo programático:

1. Conceitos básicos de medição.
2. Simbologia e identificação de instrumentos.
3. Tipos de equipamentos e sinais.
4. Sensores de Temperatura.
5. Sensores para medição de força e deformação.
6. Sensores para medição depressão.
7. Transmissão de sinal entre elementos.
8. Conversores A/D eD/A.
9. Análise de ensaios.
10. Elementos finais decontrole.

Bibliografia básica:

1. Aguirre, L. A.; Fundamentos de instrumentação,São Paulo, Pearson Education do Brasil, 2013.

2. Doebelin, E. O.; Measurement Systems – Application and Design, 4° edition, McGraw-Hill, New York,1990.

3. Bustamante, A; Instrumentação Industrial: conceitos, aplicações e análises, 7° edição, Editora Érica, São Paulo,2009.

Bibliografia complementar:

1. Thomazini, D. e Albuquerque, P. U. B.; Sensores Industriais - Fundamentos e Aplicações, 7° edição, Editora Érica, São Paulo,2010.

2. Balbinot, A. e Brusamarello, V. J.; Instrumentação e fundamentos de medidas v. 1, LTC,2010.

3. Balbinot, A. e Brusamarello, V. J.; Instrumentação e fundamentos de medidas v. 2, LTC,2006.

4. Holman, J. P.; Experimental Methods for Engineers, McGraw-Hill, New York,1984.

Dally, J. W.; Riley, W. F. e McConnel, K. G.; Instrumentation for Engineering Measurements, 2° edition John Wiley & Sons,1993.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Laboratório de Instrumentação** Nome do Componente Curricular em inglês: **Instrumentation Laboratory**	Código: ELT107
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia Elétrica– DEELT	Unidade Acadêmica: ICEA

Modalidade de oferta: [x] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 00 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa:
Sistemas de medição. Instrumentos de medição. Medidas de comprimento, temperatura, pressão, vazão etc. Condicionamento e tratamento de sinais. Blindagem e aterramento. Sistemas de transmissão e aquisição de dados. Padronização e normas para ensaios metrológicos. Aferição e calibração.

Conteúdo programático:

1. Conceitos básicos de medição.
2. Simbologia e identificação de instrumentos.
3. Tipos de equipamentos e sinais.
4. Sensores de Temperatura.
5. Sensores para medição de força e deformação.
6. Sensores para medição depressão.
7. Transmissão de sinal entre elementos.
8. Conversores A/D eD/A.
9. Análise de ensaios.
10. Elementos finais decontrole.

Bibliografia básica:

1. Aguirre, L. A.; Fundamentos de instrumentação,São Paulo, Pearson Education do Brasil, 2013.

2. Doebelin, E. O.; Measurement Systems – Application and Design, 4° edition, McGraw-Hill, New York,1990.

3. Bustamante, A; Instrumentação Industrial: conceitos, aplicações e análises, 7° edição, Editora Érica, São Paulo,2009.

Bibliografia complementar:

1. Thomazini, D. e Albuquerque, P. U. B.; Sensores Industriais - Fundamentos e Aplicações, 7° edição, Editora Érica, São Paulo,2010.

2. Balbinot, A. e Brusamarello, V. J.; Instrumentação e fundamentos de medidas v. 1, LTC,2010.

3. Balbinot, A. e Brusamarello, V. J.; Instrumentação e fundamentos de medidas v. 2, LTC,2006.

4. Holman, J. P.; Experimental Methods for Engineers, McGraw-Hill, New York,1984.

Dally, J. W.; Riley, W. F. e McConnel, K. G.; Instrumentation for Engineering Measurements, 2° edition John Wiley & Sons,1993.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Processamento Digital de Sinais** Nome do Componente Curricular em inglês: **Digital Signal Processing**	Código: **ELT671**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - DEELT**	Unidade acadêmica: **ICEA**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa:

Sinais e sistemas no tempo discreto. Análise no domínio do tempo e da frequência dos sistemas lineares invariantes no tempo. Amostragem e reconstrução do sinal. Estruturas para sistemas de tempo discreto. Projeto de filtros digitais. Transformada de Fourier discreta. Algoritmos rápidos da transformada de Fourier discreta. Princípios de estimação espectral não paramétrica.

Conteúdo programático:

1. Sinais e sistemas no tempo discreto.
2. Análise no domínio do tempo dos sistemas lineares invariantes no tempo.
3. Análise no domínio da frequência dos sistemas lineares invariantes no tempo.
4. Amostragem e reconstrução do sinal.
5. Estruturas para sistemas de tempo discreto.
6. Projeto de filtros digitais.
7. Transformada de Fourier discreta.
8. Algoritmos rápidos da transformada de Fourier discreta.
9. Princípios de estimação espectral não paramétrica.

Bibliografia Básica:

1. LATHI, B. P.; "**Signal Processing and Linear Systems**", Berkeley Cambridge Press, 1998.
2. OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W. "**Processamento em tempo discreto de sinais"**, 3a edição, editora Pearson, 2013.
3. PROAKIS, J. G.; "**Digital Signal Processing**", 4a edição, editora Prentice-Hall, 2006.

Bibliografia Complementar:

1. LEIS, J.; "**Digital Signal Processing Using Matlab for Students and Researchers**", 1a edição, editora John Wiley, 2011.
2. E. S. Gopi, **Digital Speech Processing Using Matlab (Signals and Communication Technology)**, Springer.
3. HARRIS, S. L.; SCHILLING, R. A.; "**Fundamentals of Digital Signal Processing using Matlab**", editora Cengage Learning, 2011.
4. NETTO, S. L.; SILVA, E. A. B.; "**Digital Signal Processing**", 2ª edição, editora Cambridge, 2010.
5. KEHTARNAVAZ, N.; "**Real-Time Digital Signal Processing**", 1ª edição, editora Newnes, 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Princípios das Comunicações Digitais** Nome do Componente Curricular em inglês: **Principles of Digital Communications**	Código: **ELT708**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa:

Teoria da Informação: princípios; Medidas da Informação; Entropia; Capacidade de canais discretos e contínuos; Códigos: conceitos e tipos; Códigos de Controle de Erros; Códigos Convolucionais; Código de Hamming; Modulação digital; Representação digital de sinais analógicos; Técnicas de modulação: transmissão em banda básica; Análise de enlaces de comunicação; Multiplexação e múltiplo acesso; Técnicas de espalhamento espectral.

Conteúdo programático:

1) Teoria da Informação: princípios; 2) Medidas da Informação; 3) Entropia; 4) Capacidade de canais discretos e contínuos; 5) Códigos: conceitos e tipos; 6) Códigos de Controle de Erros; 7) Códigos Convolucionais; 8) Código de Hamming; 9) Modulação digital; 10) Representação digital de sinais analógicos; 11) Técnicas de modulação: transmissão em banda básica; 12) Análise de enlaces de comunicação; 13) Multiplexação e múltiplo acesso; 14) Técnicas de espalhamento espectral.

Bibliografia Básica:

1. PROAKIS, J. G. "Digital Communications", 5a edição, Ed. McGraw Hill, 2007.
2. Lathi, Sistemas de Comunicações Analógicos e Digitais Modernos - 4ª Ed.- LTC
3. Haykin, S. "Sistemas de Comunicação Analógicos e Digitais", 4ª edição. Bookman, 2004

Bibliografia Complementar:

1. WESOLOWSKI, K.; "Introduction to Digital Communication Systems", 1ª edição, editora John Wiley, 2009.
2. Haykin, S. "Communication Systems", 4ª edição. Bookman, 2004
3. SKLAR, B.; "Digital Communications", 2ª edição, editora Prentice-Hall, 2000.
4. Cover, T. M., Thomas, J. A. "Elements of Information Theory", 2ª edição, Willey
5. VASEGHI, S. V.; "Multimedia Signal Processing: Theory and Applications in Speech, Music and Communications", editora John Wiley, 2007.

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Propagação de Ondas de Rádio** Nome do Componente Curricular em inglês: **Radio Wave Propagation**			Código: **ELT709**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**			Unidade acadêmica: **Icea**
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa:
Sistemas de comunicação sem fio. Mecanismos de propagação de ondas radioelétricas. Função atenuação. Propagação sobre terra plana. Propagação sobre terra esférica. Difração. Efeito de multipercurso. Conceitos de radiometeorologia. Cobertura. Caracterização de canais móveis.

Conteúdo programático:

1. Sistemas de comunicação sem fio.
2. Mecanismos de propagação de ondas radioelétricas.
3. Função atenuação.
4. Propagação sobre terra plana.
5. Propagação sobre terra esférica.
6. Difração.
7. Efeito de multipercurso.
8. Conceitos de radiometeorologia.
9. Cobertura.
10. Caracterização de canais móveis.

Bibliografia básica:

1. RIBEIRO, J. A. J. **Propagação das ondas eletromagnéticas - Princípios e Aplicações**, 2ª edição, Editora Érica, 2008.
2. RAPPAPORT, T. S. **Comunicações sem Fio – Princípios e Práticas**, 2ª edição, Pearson, 2008.
3. BALANIS, C. A. **Teoria de Antenas – Análise e Síntese Vol 1**, 3ª edição, 2009.

Bibliografia complementar:

1. KRAUS, J. D. "**Eletromagnetismo.**" McGraw-Hill, 1991.
2. REITZ JR, MILFORD, F.J. e CHRISTY, RW. "**Fundamentos da teoria Eletromagnética**", Editora Campus, 1982.

3. ROWE, H. E.; "**Electromagnetic Propagation in Multi-Mode Random Media**", editora John Wiley, 1999.
4. GOSH, S. N.; "**Electromagnetic theory and wave propagation**", 2ª edição, editora CRC Press, 2002.
5. ALENCAR, M. S.; QUEIROZ, W. J. L.; "**Ondas Eletromagnéticas e Teoria de Antenas**", 1ª edição, editora Erica, 2010.
6. CHENG, D. K. **Field and Wave Electromagnetics**, 2ª edição, Pearson, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Probabilidade e Processos Estocásticos para Engenharia** Nome do Componente Curricular em inglês: **Probability and Stochastic Processes for Engineering**	Código: **ELT710**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa:

Teoria de probabilidade; variáveis aleatórias; distribuição de probabilidades; funções de variáveis aleatórias; geração de variáveis aleatórias; teoria de probabilidades para múltiplas variáveis; distribuição de probabilidade conjunta; soma de variáveis aleatórias; introdução aos processos estocásticos; introdução às cadeias de Markov.

Conteúdo programático:

1) Teoria de probabilidade; 2) variáveis aleatórias; 3) distribuição de probabilidades; 4) funções de variáveis aleatórias; 5) geração de variáveis aleatórias; 6) teoria de probabilidades para múltiplas variáveis; 7) distribuição de probabilidade conjunta; 8) soma de variáveis aleatórias; 9) introdução aos processos estocásticos; 10) introdução às cadeias de Markov.

Bibliografia Básica:

1. Kay, S. "Intuitive Probability and Random Processes using Matlab", Springer

2. Leon-Garcia, Alberto. Probability, Statistics, and Random Processes For Electrical Engineering, 3ª edição, Prentice Hall, 2008

3. ALENCAR, M. S.; “Probabilidade e Processos Estocásticos”, 1ª edição, editora Erica, 2009.

Bibliografia Complementar:

1. ANDERSSON, M.; OLOFSSON, P.; “Probability, Statistics, and Stochastic Processes”, 1ª edição, editora John Wiley, 2012.
2. PAPOULIS, A.; “Signal Analysis”, 1ª edição, editora McGraw-Hill, 1984.
3. NAKAGAWA, T.; “Stochastic Processes”, 1ª edição, editora Springer Verlang, 2011.
4. ARUNACHALAM, V.; CASTANED, L. B.; DHARMARAJA, S.; “Introduction to Probability and Stochastic”, 1a edição, editora John Wiley, 2012.
5. KARLIN, S.; PINSKY, M.; “Introduction to Stochastic Modeling”, 1ª edição, editora Academic Press, 2010.

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Tópicos Especiais em Telecomunicações** Nome do Componente Curricular em inglês: **Special Topics in Telecommunications**	Código: **ELT712**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa:

A ementa poderá contemplar tópicos em Telecomunicações, tais como:
Introdução à teoria da informação. Codificação. Sistemas de Radioenlace Digital. Sistemas por satélites: órbitas, tipos de satélites, análise dimensionamento de enlaces. Sistemas de Radiodifusão Digital. Técnicas de digitalização e compressão de áudio e vídeo. Padrões de TV e difusão de sinais digitais de áudio e vídeo.

Conteúdo programático:

O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como:

Introdução à teoria da informação.

- Teoremas de Shannon.
- Códigos lineares de bloco binários e não binários.
- Códigos convolucionais.
- Entrelaçamento e códigos concatenados.
- Introdução aos códigos turbo.
- Modulação codificada.

Sistemas de Radioenlace Digital

- Sistemas terrestres: componentes, planejamento, análise de desempenho e dimensionamento de enlaces.
- Sistemas por satélites: órbitas, tipos de satélites, análise de desempenho e dimensionamento de enlaces.

Sistemas de Radiodifusão Digital.

- Sinal de vídeo.
-Técnicas de digitalização e compressão de áudio e vídeo.
- Padrões de TV digital.
- Transmissão e difusão de sinais digitais de áudio e vídeo.

Bibliografia Básica:

- HAYKIN, S. Sistemas de Comunicação: Analógicos e Digitais. 4ª. Edição. Editora Bookman.
- EL GAMAL, Abbas; KIM, Young-Han. Network information theory. Cambridge university press, 2011.
- MOSER, Stefan M.; CHEN, Po-Ning. A student's guide to coding and information theory. Cambridge University Press, 2012.

Bibliografia Complementar:

-COVER, Thomas M.; THOMAS, Joy A. Elements of information theory. John Wiley & Sons, 2012.
- GALLAGER, Robert G. Principles of digital communication. Cambridge, UK:: Cambridge University Press, 2008.
-KAY, Steven. Intuitive probability and random processes using MATLAB®. Springer Science & Business Media, 2006.
-OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W.; “Discrete-Time Signal Processing”, 2a edição, 1999.
-MARPLE, S. L, Jr.; “Digital Spectral Analysis with Applications”, editora Prenctice Hall, 1987.

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Tópicos Especiais em Telecomunicações I** Nome do Componente Curricular em inglês: **Special Topics in Telecommunications I**	Código: **ELT741**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa:

A ementa poderá contemplar tópicos em Telecomunicações, tais como: Antenas. Princípios de micro-ondas. Comunicações móveis. Comunicações Óticas.

Conteúdo programático:

O conteúdo da disciplina poderá ser composto de tópicos como:

1 – Antenas: princípios de radiação eletromagnética das antenas; características e propriedades fundamentais das antenas; antenas lineares; conjunto de antenas.
2 – Circuitos de micro-ondas: descrição de guias de onda e circuitos de micro-ondas; dispositivos de micro-ondas: transformadores de impedância, atenuadores, deslocadores de fase, etc.
3 – Comunicações móveis: conceitos de telefonia móvel; reutilização de frequências; telefonia móvel celular; sistemas de comunicação pessoal.
4 – Comunicações óticas: fibras ópticas; dispositivos de guias de onda ópticos; enlaces de comunicação óptica.

Bibliografia Básica:

1. BALANIS, C. A. **Teoria das Antenas: análise e síntese**, vol. 1 e 2, 3ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. SCHILLER, J. **Mobile Communications**, 2ª ed., London: Addison-Wesley, 2003.
3. BANSAL, R. **Handbook of Engineering Electromagnetics**, CRC Press, 2004.

Bibliografia Complementar:

1. BELLAMY, J. **Digital Telephony**, John Wiley, New York, 1991.
2. KEIZER, G. **Optical Fiber Communications**, McGraw-Hill, New York, NY, USA, 1984.
3. POZAR, D. M., **Microwave engineering**, 4ª ed, Wiley, 2011.
4. BALANIS, C. A. **Advanced Engineering Electromagnetics**, 2ª ed., Wiley, 2012.
5. HAYT JR., W. H.; BUCK, J. A. **Eletromagnetismo**, 8ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2013.

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Topicos Especiais em Telecomunicacoes II** Nome do Componente Curricular em inglês: **Special Topics in Telecommunications II**	Código: **ELT742**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa:

Ferramentas para análise de sinais no domínio do tempo, da frequência e tempo-frequência. Redução de dimensionalidade. Métodos de reconhecimento de padrões baseados em treinamento supervisionado e não-supervisionado. Aplicação destas técnicas de processamento digital de sinais e reconhecimento de padrões em problemas envolvendo sinais de fala e biométricos.

Conteúdo programático:

1 – Métodos de Parametrização de Sinais no domínio do tempo
2 – Métodos de Parametrização de Sinais no domínio da Frequência
3 – Métodos de análise tempo-frequência
4 – Métodos de redução de dimensionalidade
5 – Técnicas de reconhecimento de padrões
5.1 – Treinamento supervisionado e não-supervisionado
6 – Aplicação em problemas envolvendo sinais de fala e biométricos
7 – Técnicas de aprendizado de máquina

Bibliografia Básica:

1. QUATIERI, T. F. “Discrete Time Speech Signal Processing: Principles and Practice”. 1ª edição, editora Prentice Hall PTR, 2001.
2. GOPI, E. S. “Digital Speech Processing Using Matlab”. 1ª Edição, editora Springer, 2014.
3. OGUNFUNMI, T.; MADIHALLY, N. “Principles of Speech Coding”. 1ª edição, editora CRC Press, 2010.

Bibliografia Complementar:

1. MOREAU, N. “Tools for Signal Compression: Applications to Speech and Audio Coding”. 1ª edição, editora Wiley, 2011.
2. VYAS, N.; KHALID, S. “Biomedical Signal Processing”. 1ª edição, editora University Science Press, 2011.
3. GACEK, A.; PEDRYCZ, W.; “ECG Signal Processing, Classification and Interpretation: A Comprehensive Framework of Computational Intelligence”. 1ª edição, editora Springer, 2012
4. CERUTTI, S.; MARCHESI, C. “Advanced Methods of Biomedical Signal Processing”. 1ª edição, editora Wiley, 2011.
5. NAIT-ALI, A. “Advanced Biosignal Processing”. 1ª edição, editora Springer, 2009.
6. SORNMO, L.; LAGUNA, P. “Bioelectrical Signal Processing in Cardiac and Neurological Applications”. 1ª edição, editora Elsevier, 2005.

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Tópicos Especiais em Telecomunicações III** Nome do Componente Curricular em inglês: **Special Topics in Telecommunications III**	Código: **ELT743**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa:

A ementa poderá contemplar tópicos em Telecomunicações, tais como:
Ferramentas para análise de sinais no domínio do tempo, da frequência e tempo-frequência. Redução de dimensionalidade. Métodos de reconhecimento de padrões baseados em treinamento supervisionado e não-supervisionado. Técnicas de aprendizado de máquinas. Aplicação destas técnicas de processamento digital de sinais e reconhecimento de padrões em problemas de telecomunicações e envolvendo sinais de fala, biomédicos e biométricos. Reconhecimento de Padrões. Extração de Características. Seleção de Características. Classificadores. Elementos de Redes Neurais "Clássicas", Extreme Learning Machine, Modelos Estatísticos de Classificação, Support Vector Machines, Hidden Markov Model. Introdução a Deep Learning.

Conteúdo programático:

1. Introdução:
   - Reconhecimento de Padrões
   - Características, vetores de características e classificadores
   - Aprendizado de máquina supervisionado e não supervisionado
2. Pré-processamento de sinais
3. Extração de Características
4. Seleção de Atributos
5. Classificação
   - Definição
   - Sistemas lineares x sistemas não lineares
   - Sistemas lineares: método dos mínimos quadrados, método de Fisher, método Bayseano
   - Redes neurais clássicas: MLP e RBF
   - Extreme learning machine
   - Support Vector Machine
   - HMM
6. Introdução a Deep Learning
   - CNN
   - RNN

Bibliografia Básica:

1. THEODORIDIS, Sergios, KOUTROUMBAS, Konstantinos; **Pattern Recognition**. 4th Ed. Elsevier Academic Press.2008
2. DUDA, Richard O.; HART, Peter E.; STORK, David G. **Pattern classification**. John Wiley & Sons, 2012.
3. BISHOP, Christopher M. et al. **Neural networks for pattern recognition**. Oxford university press, 1995.

Bibliografia Complementar:

1. GUYON, Isabelle; ELISSEEFF, André. An introduction to feature extraction. In: **Feature extraction**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2006. p. 1-25.
2. BISHOP, Christopher M. **Pattern recognition and machine learning**, 2006, v. 60, n. 1, p. 78-78, 2012.
3. SIULY, Siuly, LI Yan, ZHANG, Yanchun. **EEG Signal Analysis and Classification: Techniques and Applications**. Springer. 2019
4. KANDEL, E. R.; SCHUWARTS J. H.; JESSEL, T. M. **Princípios da Neurociência.** 4. ed. São Paulo: Manole, 2000.
5. BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. **Neurociência: Desvendando o Sistema Nervoso.** 2. ed., Artmed, 2002.

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Tópicos Especiais em Telecomunicações IV** Nome do Componente Curricular em inglês: **Special Topics in Telecommunications IV**	Código: **ELT744**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 00 horas/aula	Prática 04 horas/aula

Ementa:

A ementa poderá contemplar projetos em Telecomunicações envolvendo:
Comunicações móveis e rádio enlaces, modulação analógica e digital, antenas, sistemas de reconhecimento e síntese de fala, sistema remoto para diagnóstico de falhas, sistema remoto para diagnóstico de patologias, sistemas biométricos de autenticação e identificação, sistemas de comunicação humano-computador baseado na fala, sistemas baseados em interface cérebro computador.

Conteúdo programático:

1. Introdução:
   - Revisão bibliográfica.
   - Levantamento de requisitos e custo do projeto.
   - Elaboração de cronograma do projeto.
2. Desenvolvimento do projeto.
3. Obtenção e análise de resultados.
4. Apresentação do protótipo do sistema.

Bibliografia Básica:

1. THEODORIDIS, Sergios, KOUTROUMBAS, Konstantinos; **Pattern Recognition**. 4th Ed. Elsevier Academic Press.2008
2. BALANIS, C. A. **Teoria das Antenas: análise e síntese**, vol. 1 e 2, 3ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009.
3. QUATIERI, T. F. "**Discrete Time Speech Signal Processing: Principles and Practice**". 1ª edição, editora Prentice Hall PTR, 2001.

4. OPPENHEIM, A. V.; SCHAFER, R. W.; "**Discrete-Time Signal Processing**", 2a edição, 1999.

Bibliografia Complementar:

1. BISHOP, Christopher M. **Pattern recognition and machine learning**, 2006, v. 60, n. 1, p. 78-78, 2012.
2. SIULY, Siuly, LI Yan, ZHANG, Yanchun. **EEG Signal Analysis and Classification: Techniques and Applications**. Springer. 2019
3. SCHILLER, J. **Mobile Communications**, 2ª ed., London: Addison-Wesley, 2003.
4. GOPI, E. S. "**Digital Speech Processing Using Matlab**". 1ª Edição, editora Springer, 2014.
5. SEMMLOW, J. L.; "**Biosignal and Biomedical Image Processing**", editora Marcel Dekker, 2004.

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Linhas de Transmissão e Radiação** Nome do Componente Curricular em inglês: **Transmission Lines and Radiation**	Código: **ELT745**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia Elétrica - Deelt**	Unidade acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa:

Equações de Maxwell. Soluções da equação de onda: modos TEM, TE e TM. Reflexão, refração e espalhamento de campos eletromagnéticos. Linhas de transmissão, guias de onda e cavidades ressonantes. Casamento de impedâncias e carta de Smith. Princípios de radiação e antenas.

Conteúdo programático:

1. Ondas Planas
   1.1. Equações de Maxwell
   1.2. Solução das equações de onda
   1.3. Propagação em dielétricos e condutores
   1.4. Teorema de Poynting
   1.5. Polarização da onda
   1.6. Reflexão e transmissão

2. Linhas de Transmissão
   2.1. Impedância característica, ROE e potência
   2.2. A carta de Smith
   2.3. Casamento de impedância
   2.4. Técnicas de adaptação de impedância
   2.5. Carta de impedância-admitância

3. Guias de Ondas
   3.1. Guia de onda retangular
   3.2. Modos transversais magnéticos (TM)
   3.3. Modos transversais elétricos (TE)
   3.4. Propagação da onda no guia
   3.5. Ressonadores de guia de onda

4. Antenas
   4.1. Dipolo Hertiziano
   4.2. Antena dipolo de meia-onda

4.3. Antena monopolo de quarto de onda
4.4. Antena pequena em anel
4.5. Características das antenas
4.6. Conjuntos de antenas
4.7. Área efetiva e equação de Friis

Bibliografia Básica:

1. WENTWORTH, S. M. **Eletromagnetismo aplicado, abordagem antecipada das linhas de transmissão**, Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. SARTORI, José Carlos. **Linhas de transmissão e carta de Smith: projeto assistido por computador**, 1ª ed., São Carlos: EESC/USP, 1999.
3. BALANIS, C. A. **Teoria das Antenas: análise e síntese**, vol. 1 e 2, 3ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Bibliografia Complementar:

1. SADIKU, M. N. O. **Elementos de Eletromagnetismo**, 5ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2012.
2. ALENCAR, Marcelo Sampaio de; QUEIROZ, Wamberto José Lira de. **Ondas eletromagnéticas e teoria de Antenas**, 1ª ed., São Paulo: Érica, 2010.
3. PINHO, Pedro Renato Tavares; ROCHA, Armando Carlos Domingues; PEREIRA, José Fernando da Rocha. **Propagação guiada de ondas eletromagnéticas**, 1ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2014.
4. HAYT JR., W. H.; BUCK, J. A. **Eletromagnetismo**, 8a ed., Porto Alegre: Bookman, 2013.
5. EDMINISTER, J. A.; NAHVI, M. **Eletromagnetismo**, 3ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2013.

h/a é igual a 50 minutos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Eletroquímica Aplicada Nome do Componente Curricular em inglês: Applied Electrochemistry	Código: CEA046
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Reações de oxirredução e células galvânicas. Potenciais de célula e equilíbrio. Bateria. Eletrólise. Eletrólise e estequiometria. Corrosão. Eletroquímica no projeto de engenharia.

Conteúdo programático:

1. Solução eletrolítica e não eletrolítica
    1. Teoria de Debye-Hückel

2. Reações de oxirredução e semirreações
    2.1. Construção de uma célula galvânica
    2.2. Terminologia para células galvânicas
    2.3. Corrosão galvânica

3. Potenciais de célula
    3.1. Medindo o potencial da célula
    3.2. Potenciais padrão de redução
    3.3. A variação do potencial com o pH
    3.4. Determinação do pH
    3.5. Condições não padrão

4. Bateria
    4.1. Células primárias
    4.2. Células secundárias
    4.3. Células combustível

5. Eletrólise
    5.1. Eletrólise e polaridade
    5.2. Eletrólise passiva no refino de metais
    5.3. Eletrólise ativa e galvanoplastia

6. Eletrólise e estequiometria
    6.1. Corrente e carga
    6.2. Cálculos com a utilização de massas de substâncias na eletrólise

7. Estudo de casos: Eletroquímica no projeto de engenharia

Bibliografia básica:

1. LIMA, A. L. L. **Estudos de eletroquímica:** reações químicas e energia. Curitiba: InterSaberes, 2020.
2. GENTIL, V. **Corrosão.** Grupo GEN, 2022.
3. ATKINS, P; PAULA, J. D. **Físico-Química,** vol. 1, 10ª edição. Grupo GEN, 2017.

Bibliografia complementar:

1. LATTMANN, B. H.; ALVES, K. M. P. **Corrosão:** príncípios, análises e soluções. Curitiba: InterSaberes, 2020.
2. ATKINS, P. **Físico-Química:** Fundamentos, 6ª edição, Grupo GEN, 2017.
3. CHANG, R. **Físico-Química**, vol 1, Grupo A, 2009.
4. KOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de química analítica.** Tradução da 9ª edição norte-americana, Cengage Learning Brasil, 2015.
5. BROWN, L. S; HOLME, T. A. **Química geral aplicada à engenharia.** São Paulo: Cengage Learning, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Princípios de Físico-Química Nome do Componente Curricular em inglês: Physical Chemistry Principles	Código: CEA047
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Termoquímica. Equilíbrio químico. Equilíbrio ácido-base. Cinética química. Eletroquímica.

Conteúdo programático:

1. Termoquímica
   1.1. Entalpia
   1.2. Lei de Hess e calores de reação
   1.3. Entropia e a segunda lei da termodinâmica
   1.4. A terceira lei da termodinâmica

2. Equilíbrio Químico
   2.1 Reações diretas e inversas
   2.2 Constante de equilíbrio
   2.3 Concentrações no equilíbrio
   2.4 Princípio de LeChatelier

3. Equilíbrio ácido-base
   3.1. Ácidos e bases
   3.2. Energia livre e equilíbrio químico

4. Cinética química
   4.1. Velocidade de reações químicas
   4.2. Fatores que influenciam a velocidade das reações químicas
   4.3. Lei de velocidade
   4.4. Temperatura e Cinética
   4.5. Catálise

5. Eletroquímica
   5.1. Reações de oxirredução e células galvânicas
   5.2. Potenciais padrão de eletrodo
   5.4. Potenciais padrão e constante de equilíbrio
   5.5. Equação de Nernst
   5.6. Células eletrolíticas

Bibliografia básica:

1. ATKINS, P. **Físico-Química:** Fundamentos, 6ª edição, Grupo GEN, 2017.
2. DIAS, S. V. E, COSTA, G. **Físico-química e termodinâmica**. Curitiba: InterSaberes, 2020.
3. CHANG, R. **Físico-Química**, vol 1, Grupo A, 2009.

Bibliografia complementar:

1. CHANG, R. **Físico-Química**, vol 1, Grupo A, 2009.
2. NUNES, R. R. **Práticas de físico-química,** 3 ed., São Paulo: Bluicher, 2006.
3. MOORE, W. J. **Físico Química,** Blucher, 1976.
4. RUSSELL, J. B. VICENTINI, G.; ZINNER, L. B; SAMIOTO, D. L. **Química geral**. São Paulo: Mac Graw-Hill, 1982.
5. ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Álgebra e Aplicações Nome do Componente Curricular em inglês: Algebra and Applications	Código: CEA042
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Números inteiros. Anéis. Corpos. Anel de Polinômios. Grupos. Aplicações.

Conteúdo programático:

1. Números inteiros
   1. Algoritmo de divisão
   2. Fatoração Única
   3. Teste de primalidade e o Crivo de Eratóstenes
   4. Classes residuais dos inteiros
   5. Aplicação: Criptografia RSA.

2. Anéis e Corpos
   2.1. Definição de anel e corpo
   2.2. Exemplos básicos (inteiros módulo n, anel de polinômios, anéis de matrizes, etc)
   2.3. Ideais, anéis quociente e homomorfismos.
   2.4. Aritmética do anel de polinômios e o algoritmo de divisão
   2.5. Irredutibilidade e Fatoração Única
   2.6. A estrutura de F[x]/(p(x)) quando p(x) é irredutível.
   2.7. Teorema Fundamental da Álgebra e irredutibilidade em R[x]
   2.8. Teorema de Abel-Galois sobre a insolubilidade de equações polinomiais por meio de radicais.
   2.9. Classificação dos corpos finitos
   2.10. Classificação dos subcorpos de um corpo finito
   2.11. Aplicações: Criptografia ou código corretores de erro.

3. Grupos
   3.1. Simetrias e a definição de grupo
   3.2. Grupos de permutações e grupos de matrizes
   3.3. Aplicação: Sistemas de verificação de dígitos

Bibliografia básica:

1. COUTINHO, S.C. **Números inteiros e criptografia RSA**. Rio de Janeiro: IMPA/SBM 2000.
2. DE SÁ, C. C.; Rocha, J. (editores). **Treze viagens pelo mundo da matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: SBM 2012.
3. GARCIA, A.; LEQUAIN, Y. **Elementos de álgebra**. 3. ed. Rio de Janeiro: IMPA 2005.
4. GONÇALVES, A. **Introdução à álgebra**. Rio de Janeiro: IMPA 2006.
5. HEFEZ, A.; Villela, M. L. T. **Códigos corretores de erros**. Rio de Janeiro: IMPA 2008.
6. LANG, S. **Álgebra para graduação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna. 2008.

Bibliografia complementar:

1. BHATTACHARYA, P. B; JAIN, S. K; NAGPAUL, S. R. **Basic abstract algebra**. 2nd ed. Cambridge: New York: Cambridge University Press 1994.
2. DUMMIT, D. S.; FOOTE, R. M. **Abstract algebra**. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 2003.
3. HERSTEIN, I.N. **Topics in algebra**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons 1975.
4. HUNGERFORD, T. W. **Abstract algebra:** An introduction. New York: Cengage Learning 2012.
5. MULLEN, G.L.; PANARIO, D. **Handbook of finite fields**. Boca Raton: Taylor & Francis Group 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Aplicações de Álgebra Linear Nome do Componente Curricular em inglês: Applications of Linear Algebra	Código: CEA043
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos de álgebra linear. Geometria das transformações lineares. Aplicações.

Conteúdo programático:

1. Notações de Álgebra Linear:
   1.1. Aritmética matricial
   1.2. Sistemas lineares
   1.3. Espaços vetoriais euclidianos
   1.4. Transformações lineares em R^2 e R^3
   1.5. Operadores em R^2 e R^3: rotação, reflexão, projeção, compressão, expansão e cisalhamento.
   1.6. Operadores como composição de operadores elementares.

2. Programação Linear
   2.1. Desigualdades lineares
   2.2. Método simplex
   2.3. Problema dual
   2.4. Modelos de rede
   2.5. Teoria de jogos

3. Teoria de Grafos
   3.1. Grafos dirigidos
   3.2. Grafos dirigidos por dominância

4. Interpolação Spline Cúbica
   4.1. Curva interpoladora
   4.2. Fórmula de spline cúbica

5. Computação Gráfica
   5.1. Aplicação de operadores em polígonos

6. Criptografia
   6.1. Cifras de Hill

6.2. Aritmética modular
6.3. Decodificação

Bibliografia básica:

1. ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra linear com aplicações**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman 2012.
2. SHIFRIN, T.; ADAMS M. R. **Álgebra linear:** Uma abordagem geométrica. 2ª edição. Grupo GEN, 2013.
3. STRANG, G. **Álgebra linear e suas aplicações**. São Paulo: Cengage Learning; 2010.

Bibliografia complementar:

1. BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I.; FIGUEIREDO, V.L, WETZLER, H.G. **Álgebra linear**. 3. ed. São Paulo: Harbra 1984.
2. COELHO, F. U.; LOURENÇO, M. L. **Um curso de álgebra linear**. 2. ed. São Paulo: Edusp 2018.
3. HOFFMAN, K.; KUNZE, R. **Álgebra linear**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos Científicos 1979.
4. KOLMAN, B.; HILL, D. **Introdução à álgebra linear:** com aplicações. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC 2006.
5. SANTOS, R. J. **Álgebra linear e aplicações**. Belo Horizonte: Imprensa universitária da UFMG 2018. (disponível na internet no endereço https://www.dropbox.com/s/g0oiimnfeicnefl/gaalt2.pdf?dl=0).
6. STEINBRUSH, A.; WINTERLE, P. **Geometria analítica**. São Paulo: Pearson Makron Books 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Introdução aos Sistemas Dinâmicos Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to Dynamical Systems	Código: CEA044
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Recursão e modelos discretos. Modelos contínuos. Sistemas de equações diferenciais ordinárias. Aplicações.

Conteúdo programático:

1. Recursão e modelos discretos
   1. Equações a diferenças e aplicações à fenômenos econômicos e biológicos
   2. Soluções de equilíbrio

2. Modelos contínuos
   2.1. Análise do campo de direções
   2.2. Soluções numéricas e de equilíbrio
   2.3. Aplicações

3. Sistemas de recorrências e de equações diferenciais ordinárias
   3.1. Soluções de equilíbrio - caso discreto
   3.2. Soluções de equilíbrio - caso contínuo
   3.3. Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias
   3.4. Aplicações

Bibliografia básica:

1. BOYCE, W. E., DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. Rio de Janeiro: LTC
2. ZILL, D. G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem**. São Paulo: Thomson Pioneira.
3. ZILL, D. G., CULLEN, M. S. **Equações diferenciais**. São Paulo: Makron Books. v. 1.

Bibliografia complementar:

1. ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Matemática avançada para engenharia**. Porto Alegre: Bookman. v.1.

2. COSTA, G.; BRONSON, R. **Equações diferenciais**. Coleção Schaum. São Paulo: Artmed.
3. SALVADOR, J. A. **Equações diferenciais parciais com Maple V**. São Carlos: EDUFSCAR.
4. SIMMONS, G., **Equações diferenciais:** teoria, técnica e prática. São Paulo: McGraw Hill Brasil.
5. EDWARDS, H.; PENNEY, D. E. **Equações diferenciais elementares com problemas de contorno**. Rio de Janeiro: LTC
6. STROGATZ, S. **Nonlinear dynamics and chaos:** with applications to physics, biology, chemistry and engineering. Westview Press 2001.
7. HIRSCH, M.W.; SMALE S.; DEVANEY, R.L. **Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos**. Elsevier academic press 2004.
8. GUCKENHEIMER, J.; HOLMES, P. **Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations of vector fields**. New York: Springer-Verlag, 1983

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Matemática Financeira Nome do Componente Curricular em inglês: Financial Mathematics	Código: CEA068
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Juros simples e compostos. Descontos. Séries de Pagamentos. Taxa equivalente, efetiva, nominal e real. Sistemas de Amortização. Análise de investimentos.

Conteúdo programático:

1. Capitalização Simples
   1. Definição das variáveis de juros, capital e taxa de juros.
   2. Cálculo de juros, montante e valor atual.
   3. Método Hamburguês.

2. Capitalização Composta
   2.1. Cálculo de juros, montante e valor atual para pagamento único.
   2.2. Taxas equivalentes.

3. Descontos
   3.1. Desconto simples.
   3.2. Desconto “por fora” ou desconto comercial.
   3.3. Desconto “por fora” para série de títulos de mesmo valor.
   3.4. Desconto “por dentro” ou racional.
   3.5. Desconto composto
   3.6. Comparativo entre juros compostos e juros simples.

4. Séries de Pagamentos (anuidades)
   4.1. Termos vencidos, termos antecipados e fluxo de caixa.
   4.2. Séries de pagamentos com termos vencidos.
   4.3. Fator de acumulação de capital e cálculo de montante (valor futuro).
   4.4. Fator de valor atual e cálculo do valor presente.
   4.5. Fator de formação de capital e cálculo de prestações.
   4.6. Séries de pagamentos com termos antecipados.
   4.7. Cálculo de valor presente, montante e prestações.
   4.8. Equivalência de planos de pagamentos.
   4.9. Séries de pagamentos e inflação.

5. Classificação das Taxas de Juros
   5.1. Taxa nominal, efetiva e real.
   5.2. Classificação quanto ao regime de capitalização.
   5.3. Classificação quanto ao valor presente.
   5.4. Juros pagos antecipadamente.

6. Sistema de Amortização
   6.1. Sistema francês de amortização (tabela Price).
   6.2. Sistema de amortização constante.
   6.3. Cálculo das prestações e dos saldos devedores em regime inflacionário.
   6.4. Comparativo entre os dois sistemas.

7. Análise de Investimentos

Bibliografia básica:

1. ASSAF NETO, A. **Matemática financeira:** edição universitária**.** São Paulo. Atlas. 2017.
2. GIMENES, C. M. **Matemática financeira com HP12C e Excel**: uma abordagem descomplicada. 2. ed. São Paulo. Person. 2010.
3. VIEIRA SOBRINHO, J. D**. Matemática financeira:** edição compacta. 3. ed. São Paulo. Atlas, 2008.

Bibliografia complementar:

1. ASSAF NETO, A. **Matemática financeira e suas aplicações**. 14. ed. São Paulo. Atlas. 2019.
2. FARIA, R. G. **Matemática comercial e financeira**. 5. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
3. CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. H. A**nálise de investimentos:** matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
4. SAMANEZ, C. P. **Matemática financeira**. 5. ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall. 2010. 5. VANNUCCI, L. R. **Matemática financeira e engenharia econômica**. Editora Blucher, 2013.
6. PUCCINI, A. L. **Matemática financeira:** objetiva e aplicada. 10. ed. Editora Saraiva. 2017.
7. LAPPONI, J. **Matemática Financeira.** 2. ed. Grupo GEN. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Redes Bayesianas Nome do Componente Curricular em inglês: Bayesian Networks	Código: CEA045
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos de probabilidade. Redes bayesianas. Inferência em redes bayesianas. Inferência em modelos temporais. Modelos oculto de Markov.

Conteúdo programático:

1. Conceitos básicos de probabilidade

2. Quantificando a incerteza
   2.1. Inferência com o uso de distribuições conjuntas totais
   2.2. Independência
   2.3. A regra de Bayes e seu uso

3. Raciocínio probabilístico
   3.1. A semântica das redes bayesianas
   3.2. Representação eficiente de distribuições condicionais
   3.3. Inferência exata em redes bayesianas
   3.4. Inferência aproximada em redes bayesianas

4. Raciocínio probabilístico temporal
   4.1. Tempo e incerteza
   4.2. Inferência em modelos temporais
   4.3. Modelos oculto de Markov

Bibliografia básica:

1. JAMES, B. R. **Probabilidade:** um curso em nível intermediário. Rio de Janeiro. Impa.
2. LUGER. G. F. **Inteligência artificial**. São Paulo: Person.
3. RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: LTC.

Bibliografia complementar:

1. CLARKE, A. B.; DISNEY, R. L. **Probabilidade e processos**

estocásticos. Rio de Janeiro. LTC.
2. COPPIN, B. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro. LTC.
3. FACELI, K. *et al*. **Inteligência artificial:** uma abordagem de aprendizado de máquina. Rio de Janeiro: LTC.
4. ROSS, S. **Probabilidade:** Um curso moderno com aplicações. Porto Alegre: Bookman.
5. YATES, R. D.; GOODMAN, D. J. **Probabilidade e processos estocásticos:** Uma introdução para engenheiros eletricistas e da computação. Rio de Janeiro. LTC.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Computação e Informação Quântica Nome do Componente Curricular em inglês: Quantum Computation and Quantum Information	Código: CEA069
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 h	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Matemática dos qubits. Emaranhamento e desigualdade de Bell. Portas e circuitos quânticos. Computadores quânticos.

Conteúdo programático:

1. Matemática dos qubits.
Operações com brackets. Matriz computacional. Polarização do fóton. Qubits. Probabilidade de amplitudes e interferência.

2. Emaranhamento e desigualdade de Bell.
Matemática do emaranhamento de qubits. Base padrão e o produto de tensores. Porta CNOT e o emaranhamento quântico. Desigualdade de Bell.

3. Portas e circuitos quânticos.
Portas quânticas. Teorema da impossibilidade de cópia. O circuito de Bell. Paralelismo quântico. Teleporte quântico. Algoritmos quânticos.

4. Computadores quânticos.
Armadilhas de íons. Ressonância magnética nuclear. Fóton óptico.

Bibliografia básica:

1. LE BELLAC, M. **A Short Introduction to Quantum Information and Quantum Computation**. Cambridge University Press, 2006.
2. BENENTI, G.; CASATI, G.; ROSSINI, D; STRINI, G. **Principles of Quantum Computation and Information:** A Comprehensive Textbook. World Scientific, 2019.
3. NIELSEN, M. A.; CHUANG, I. L. **Quantum Computation and Quantum Information**. Cambridge University Press, 2011.

Bibliografia complementar:

1. ALMEIDA, N. G. **Introdução à Computação e Informação Quântica**. São Paulo:
Editora Livraria da Física, 2020.
2. MERMIN, N. D. **Quantum Computer Science: An Introduction**. Cambridge
University Press, 2007.
3. MARQUEZINO, F. L.; PORTUGAL, R.; LAVOR, C. **A Primer on Quantum**
Computing. Springer, 2019.
4. OLIVEIRA, I. S. **Física Quântica:** Fundamentos, Formalismo e Aplicações. São
Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.
5. FALBRIARD, C; BROSSO, I. **Computação Quântica:** A Realidade de Uma Nova
Era. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Eletrodinâmica Relativística Clássica Nome do Componente Curricular em inglês: Classical Relativistic Electrodynamics	Código: CEA070
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Cargas elétricas. Espaço Absoluto e Teoria Eletromagnética. Postulados da Relatividade Especial. A transformação de Lorentz. Mecânica Relativística. Formalismo no Espaço-Tempo. Relatividade e Eletrodinâmica.

Conteúdo programático:

1. Espaço Absoluto e Teoria Eletromagnética.
Referenciais inerciais. Princípio da relatividade de Galileu. Teoria eletromagnética de Maxwell. A experiência de Michelson-Morley.

2. Postulados da Teoria da Relatividade Especial.
Postulados de Einstein. Dilatação do tempo. Contração do comprimento.

3. A Transformação de Lorentz.
A transformação de Lorentz. Transformação das velocidades. Efeito Doppler.

4. Mecânica Relativística.
Conservação do momento. Produção e aniquilação de pares elétron-pósitron. Movimento de uma partícula em um campo magnético.

5. Formalismo no Espaço-Tempo.
Vetores. Eventos e intervalos. Cones de luz. Quadrivetores. Interpretação geométrica da transformação de Lorentz.

6. Relatividade e Eletrodinâmica.
Formulação Covariante. Forma diferencial das equações de Maxwell. Tensores. Transformação do campo eletromagnético sobre uma transformação de Lorentz.

Bibliografia básica:

1. GAZZINELLI, R. **Teoria da Relatividade Especial**, 2. ed. São Paulo: Editora Blücher, 2009.

2. GRIFFITHS, D. J. **Eletrodinâmica**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2011.
3. TAYLOR, J. R. **Mecânica Clássica**, 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

Bibliografia complementar:

1. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. **Lições de Física**. v. 2. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
2. JACKSON, J. D. **Classical Electrodynamics**. 3. ed. Wiley, 1998.
3. MACHADO, K. D. **Eletromagnetismo**. v. 3. 1. ed. Ponta Grossa: Toda Palavra, 2013.
4. SHADOWITZ, A. **The Electromagnetic Field**. New York: McGraw-Hill, 1975.
5. LEMOS, N. A. **Mecânica Analítica**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Eletromagnetismo II Nome do Componente Curricular em inglês: Electromagnetism II	Código: CEA071
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica:
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Leis de conservação. Potenciais e campos. Ondas planas eletromagnéticas. Reflexão e dispersão de ondas planas. Linhas de transmissão. Guias de onda. Radiação e antenas.

Conteúdo programático:

1. Leis de Conservação
Equação da continuidade. Teorema de Poynting. Tensor das tensões de Maxwell. Terceira lei de Newton na eletrodinâmica. Conservação do momento linear. Momento angular.

2. Potenciais e Campos
A formulação do potencial. Transformações de calibre. Potenciais retardados. Equações de Jefimenko. Potenciais de Liénard-Wiechert.

3. Ondas Planas Eletromagnéticas
Propagação de ondas no espaço livre. Propagação de ondas em dielétricos. Propagação em bons condutores. Polarização de ondas.

4. Reflexão e Dispersão de Ondas Planas
Reflexão de ondas planas uniformes em incidência normal. Reflexão de ondas em interfaces múltiplas. Reflexão de ondas planas com ângulos de incidência oblíquos. Reflexão total e transmissão total. Dispersão e alargamento de pulso.

5. Linhas de Transmissão
Equações telegráficas e suas soluções. Coeficientes de reflexão e transmissão. Potência e a caracterização de perdas. Linhas de transmissão de comprimento finito. Análise transiente.

6. Guias de Onda
A guia de onda de placas paralelas. Guias de onda retangulares. Guias de

onda dielétricos. Ressonadores de Cavidade.

7. Radiação e Antenas
O dipolo Hertziano. Potência radiada, resistência de radiação e a caracterização de antenas. O dipolo magnético. Antenas filamentares. Antenas receptoras. Arranjos de antenas.

Bibliografia básica:

1. NOTAROS, B. M. **Eletromagnetismo**. São Paulo: Pearson, 2012.
2. HAYT JR., W. H.; BUCK, J. A. **Eletromagnetismo**. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
3. GRIFFITHS, D. J. **Eletrodinâmica**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

Bibliografia complementar:

1. WENTWORTH, S. M. **Eletromagnetismo aplicado:** abordagem antecipada das linhas de transmissão. Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. SADIKU, M. N. O. **Elementos de eletromagnetismo**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
3. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. **Lições de física**. v. 2. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
4. EDMINISTER, J. A. **Eletromagnetismo**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
5. SHADOWITZ, A. **The Electromagnetic Field**. New York: McGraw-Hill, 1975.
6. JACKSON, J. D. **Classical Electrodynamics**. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Estrutura e Dinâmica de Redes Complexas Nome do Componente Curricular em inglês: Structure And Dynamics of Complex Networks	Código: CEA040
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 h	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Introdução à teoria de grafos. Quantidades básicas em grafos. Redes aleatórias. Redes complexas.

Conteúdo programático:

1. Introdução à teoria dos grafos.
Representação de um grafo usando matrizes de adjacências, lista de adjacências e matrizes de ligações.

2. Quantidades básicas em grafos.
Grau e sua distribuição. Menor caminho médio. Coeficiente de agregação. Grafos regulares. Grafos aleatórios.

3. Redes aleatórias.
Medidas estatísticas básicas. Momentos de uma distribuição. Grau de uma vizinhança. Probabilidade condicional. Coeficiente de correlação em função do grau. Modelo Erdos-Renyi.

4. Redes Complexas.
Modelo Watts-Strogatz. Modelo Barabási-Albert. Modelo de configurações. Efeitos de tamanho finito. Redes espaciais.

Bibliografia básica:

1. NEWMAN, M. E. J. **Networks:** an introduction. Oxford University Press, 2010.
2. BARABÁSI, A. L. **Network Science**. Cambridge University Press, 2016.
3. CALDARELLI, G. **Scale-Free Networks:** Complex Webs in Nature and Technology.
Oxford University Press, 2007.

Bibliografia complementar:

1. DOROGOVTSEV, S. **Lectures on Complex Networks**. Oxford

University Press, 2010.
2. BARRAR, A. **Dynamical Processes on Complex Networks**. Cambridge University
Press, 2012.
3. LATORA, V., NICOSIA, V., RUSSO, G. **Complex Networks:** Principles, Methods
and Applications. Cambridge University Press, 2017.
4. PASTOR-SATORRAS, R., RUBI, M., DIAZ-GUILERA, A. **Statistical Mechanics of**
5. **Complex Networks**. Springer, 2010.
6. CALDARELLI, G., VESPIGNANI, A. **Large Scale Structure and Dynamics of**
Complex Networks: From Information Technology to Finance and Natural Science. World Scientific, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos da Mecânica Quântica Nome do Componente Curricular em inglês: Fundamentals of Quantum Mechanics	Código: CEA073
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Dualidade Onda-Partícula. Interferômetro de Mach-Zehnder. Complementaridade. Estados Quânticos. Medições de Trajetória. Colapso da Função de Onda. Evolução Unitária. O Problema da Medição. Base Formal da Teoria Quântica.

Conteúdo programático:

1. Dualidade Onda-Partícula.
Contradição entre onda e partícula. Interpretações básicas. Regime quântico.

2. Interferômetro de Mach-Zehnder.
Interferômetro de Mach-Zehnder clássico e quântico.

3. Complementaridade.
Fenômeno corpuscular e fenômeno ondulatório. Experimento de escolha demorada.

4. Estados Quânticos.
Autoestados e estados ortogonais. Superposição quântica. Espaço de Hilbert. Observáveis.

5. Medições de Trajetória.
Medições de trajetória. Algoritmo estatístico. Postulado de projeção.

6. Colapso da Função de Onda.
O papel do observador no colapso da onda. Não-localidade no colapso. A redução de estado e as interpretações da mecânica quântica.

7. Evolução Unitária.
Evolução unitária da equação de Schrödinger. Reversibilidade temporal.

8. O Problema da Medição.
Caracterização e completeza. O paradoxo do laboratório fechado. O gato

de Schrödinger.

9. Formal da Teoria Quântica.
Estrutura matemática da teoria quântica. Postulados da mecânica Quântica. Projetores. Teorema Espectral.

Bibliografia básica:

1. PESSOA JR., O. **Conceitos de Física Quântica**. v. 1. 3. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
2. CARUSO, F; OGURI, V. **Física Moderna**: Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
3. EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física Quântica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1979.

Bibliografia complementar:

1. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. **Lições de Física**. v. 3. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
2. NUSSENZVEIG, H. M. **Física Básica**. v. 4. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2014.
3. SCHARPPO, M. G. **Mecânica Quântica**. São Paulo: Livraria da Física, 2018.
4. PESSOA JR., O. **Conceitos de Física Quântica**. v. 2. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
5. REGO, R. A. **Mecânica Quântica**. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Introdução à Teoria Quântica de Campos Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to Quantum Field Theory	Código: CEA074
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Relatividade Restrita. Mecânica Lagrangeana. Integrais de caminho. Integrais de caminho em teoria quântica de campos, gráficos de Feynman, renormalização e renormalização implícita. Derivada covariante e transporte paralelo. Tensor de Riemann. Tensor de Ricci.|

Conteúdo programático:

1. Quadrivetores e relatividade restrita.
Postulados da Relatividade Restrita na notação de quadrivetores.

2. Mecânica Lagrangeana.
Formulação lagrangeana para partícula clássica. Lagrangeana na teoria de campos relativística. Simetrias e o Teorema de Noether.

3. Invariâncias de Gauge e quebra espontânea de simetria.
Invariâncias de Gauge locais e globais. Quebra espontânea de simetria.

4. Integrais de caminho.
Integrais de caminho na mecânica quântica e teoria quântica de campos.

5. Renormalizações e renormalização implícita.
Regras de Feynman. Renormalização/regularização aplicada a campos escalares.

6. Espalhamento em teoria quântica de campos
Seção de espalhamento e tempo de vida. A regra dourada.

7. Relatividade Geral.
Derivada Covariante. Transporte paralelo. Tensores de Riemann e Tensores de Ricci.

Bibliografia básica:

1. GRIFFITHS D. **Introduction to elementary particle**. New York: John Wiley & sons, inc. 1987.
2. ZEE, A. **Quantum field theory in a nutshell**. New Jersey: Princeton University Press, 2003.
3. BARCELOS NETO, J. **Teoria de Campos e a Natureza:** Parte Quântica, São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
4. RYDER, L. H. **Quantum Field Theory**. 2. ed. Cambridge University Press, 1996

Bibliografia complementar:

1. TELLER, P. **Interpretive Introduction to Quantum Field**. New Jersey: Princeton University Press, 1995.
2. GOMES, M. O. C. **Teoria Quântica dos Campos**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.
3. MISNER, C. W.; THORNE, K. S.; WHEELER, J. A. **Gravitation**. New Jersey: Princeton University Press, 2017.
4. BAULIEU, L.; ILIOPOULOS, J.; SÉNÉOR, R. **From Classical to Quantum Fields**. Oxford University Press, 2017.
5. PESKIN, M. E.; SCHROEDER, D. V. **An Introduction to Quantum Field Theory**. Boca Raton: CRC Press, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Mecânica Quântica Aplicada II Nome do Componente Curricular em inglês: Applied Quantum Mechanics II	Código: CEA075
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Materiais e dispositivos optoeletrônicos. Materiais e dispositivos magnéticos. Materiais dielétricos. Supercondutores.

Conteúdo programático:

1. Materiais e dispositivos optoeletrônicos.
Propriedades Ópticas dos Materiais. Ondas Eletromagnéticas em Materiais. Interação da Radiação com a Matéria-Modelo Clássico. Teoria Quântica da Interação Radiação-Matéria. Fotodetetores, Fotorresistores, Fotodiodos, Células Solares, Sensor de Imagem CCD, Diodo Emissor de Luz (LED), Emissão Estimulada e Lasers. O Laser de Diodo Semicondutor. O Laser de Diodo de Junção p-n. Lasers de Heterojunções. Laser de Poço Quântico. Aplicações dos Lasers de Diodo.

2. Materiais e dispositivos magnéticos.
Propriedades Magnéticas da Matéria, Paramagnetismo, Magnetização Espontânea e Temperatura de Curie, O Modelo de Campo Molecular, A Interação de Intercâmbio, Materiais Ferrimagnéticos e Ferrites, Curva de Magnetização: Domínios Magnéticos, Materiais para Aplicações Tradicionais, Ímãs Permanentes, Materiais de Alta Permeabilidade, Gravação Magnética.

3. Materiais Dielétricos.
A Polarização dos Materiais, Capacitores. Materiais Piezoelétricos. Materiais Ferroelétricos. Eletretos. Materiais Dielétricos para Optoeletrônica. Efeitos Eletro-Ópticos e Elasto-Ópticos. Materiais Ópticos Não Lineares. Dispositivos Eletro-Ópticos de Guias de Onda.

4. Supercondutores.
Efeito Meissner. Quantização do fluxo. Teoria de London. Teoria BCS. Termodinâmica dos supercondutores. Teoria Landou-Ginzburg. A lacuna de energia. A junção de Josephson. Supercondutores de TC alta. Ímãs supercondutores.

Bibliografia básica:

1. REZENDE, S. M. **Materiais de Dispositivos Eletrônicos**. 4. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.
2. SOLYMAR, L.; WALSH, D. **Electronic Properties of Materials**. 9. ed. Oxford: Oxford University Press, 2014.
3. HUMMEL, R. E. **Electronic Properties of Materials**. 4. ed. New York: Springer, 2011.

Bibliografia complementar:

1. LEVI, A. F. J. **Applied Quantum Mechanics**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.
2. EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física Quântica:** Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas. Rio de Janeiro: Campus, 1979.
3. GRIFFITHS, D. J. **Mecânica Quântica**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2011.
4. LLEWELLYN, R. A.; TIPLER, P. A. **Física Moderna**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
5. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON R. B.; SANDS M. **Lições de Física**. v. 3. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Mecânica Quântica Aplicada Nome do Componente Curricular em inglês: Applied Quantum Mechanics	Código: CEA065
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância	

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 h	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: A equação de Schrödinger. Física atômica. Estatística quântica. Física molecular. Física do estado sólido. Semicondutores. Dispositivos semicondutores. Supercondutores. Materiais e dispositivos optoeletrônicos. Materiais e dispositivos magnéticos. Questões conceituais da mecânica quântica. Física nuclear.

Conteúdo programático:

1. A equação de Schrödinger.

A Teoria de Schrödinger da mecânica quântica. O potencial nulo. O potencial degrau. A barreira de potencial. O poço de potencial quadrado. O oscilador harmônico. Soluções numéricas da equação de Schrödinger.

2. Física atômica.

Átomos de um elétron. Taxas de transição e regras de seleção. Partículas idênticas. O Princípio de exclusão. Forças de troca e o átomo de hélio. Átomos multieletrônicos e a tabela periódica.

3. Estatística quântica.

Indistinguibilidade e a estatística quântica. As funções de distribuição quânticas. O gás de fótons. O gás de elétrons livres. A condensação de Bose-Einstein e hélio líquido.

4. Física do estado sólido.

A estrutura dos sólidos. A teoria de bandas dos sólidos. A condução de eletricidade em metais. Elétrons numa rede periódica. Massa efetiva.

5. Semicondutores.

Semicondutores intrínsecos. Semicondutores extrínsecos. Dinâmica de elétrons e buracos em semicondutores.

6. Dispositivos semicondutores.

A junção p-n. Corrente na junção polarizada. Heterojunções. O diodo de junção. O diodo de Schottky. O diodo de Zener. O Diodo túnel. O transistor bipolar. Correntes no transistor bipolar. Transistores de efeito de campo.

Circuitos integrados. Dispositivos de memória de semicondutor.

7. Física nuclear.
Modelos de estrutura nuclear. Decaimento nuclear. Reações nucleares.

Bibliografia básica:

1. REZENDE, S. M. **Materiais de dispositivos eletrônicos**, 4. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.
2. EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física quântica:** átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1979.
3. GRIFFITHS, D. J. **Mecânica quântica**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2011.
4. LLEWELLYN, R. A.; TIPLER, P. A. **Física moderna**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

Bibliografia complementar:

1. SOLYMAR, L.; WALSH, D. **Electronic properties of materials**, 9th ed. Oxford: Oxford University Press, 2014.
2. HUMMEL, R. E. **Electronic properties of materials**, 4th ed. New York: Springer, 2011.
3. LEVI, A. F. J. **Applied quantum mechanics**, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.
4. LE BELLAC, M. **A short introduction to quantum information and quantum computation**, Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
5. PESSOA JR., O. **Conceitos de física quântica**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2006. 2 v.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Exploração e Visualização de Dados Nome do Componente Curricular em inglês: Data Exploration and Visualization	Código: CEA041
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)	Unidade Acadêmica: Icea

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Conceitos básicos de estatística. Visualização de dados. Aplicações em mineração de dados.

Conteúdo programático:

1. Conceitos básicos de estatística.
   1.1. Tipos de variáveis
   1.2. Tipos de gráficos
   1.3. Medidas de posição
   1.4. Medidas de dispersão

2. Visualização de dados
   2.1. Contexto
   2.2. Diferentes tipos de visualização
   2.3. Eliminação da saturação
   2.4. Foco na informação correta
   2.5. Conceitos de design aplicados a visualização
   2.6. Modelos
   2.7. Como contar histórias
   2.8. Estudo de caso

3. Aplicações em mineração de dados
   3.1. Matriz de correlação
   3.2. Seleção de atributos
   3.3. Clusterização
   3.4. Storytelling dos resultados

Bibliografia básica:

1. KNAFLIC, C. N. **Storytelling com dados:** um guia de visualização de dados para profissionais de negócios. 1 ed. Alta Books, 2018.
2. BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.
3. CASTRO, L. N.; FERRARI, D. G. **Introdução à mineração de dados:**

Conceitos básicos, algoritmos e aplicações. 1 ed. Saraiva, 2016.

Bibliografia complementar:

1. WITTEN, I. H.; FRANK, E.; HALL, M. A. **Data Mining:** Practical Machine Learning Tools and Techniques. 3 ed. Elsevier Science & Technology, 2011.
2. MAGALHÃES, M.N.; LIMA A. C. P. **Noções de probabilidade e estatística**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2008.
3. FEW, S. **Now you see it:** An Introduction to Visual Data Sensemaking. Analytics Press; 2nd ed. 2021.
4. MILANI, Alessandra M., P. *et al.* **Visualização de dados**. Grupo A, 2020.
5. KNAFLIC, C. N. **Storytelling with data let's practice**. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken,
New Jersey, 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO PROGRAMA DE

Engenharia Elétrica Nome do Componente Curricular em inglês: Mathematical Methods Applied to Electrical Engineering			Códig: CEA057
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas (Decea)			Unidade Acadêmica: Icea
Modalidade de oferta:		[X] presencial	[ ] a distância
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Série de Fourier. Equações diferenciais parciais. Transformada de Fourier.			

Conteúdo programático:

1.Variáveis complexas
1.1 Número complexo: definição, representações e propriedades.
1.2 Funções de variável complexa: limite e continuidade
1.3 Funções analíticas: derivação complexa
1.4 Equações de Cauchy-Riemann
1.5 Exponencial complexa
1.6 Integração no plano complexo
1.7 Fórmulas integrais de Cauchy
1.8 Séries Laurent
1.9 Zeros e pólos
1.10 Teorema do resíduo
1.11 Cálculo de integrais reais

2.Série de Fourier
2.1 Periodicidade e ortogonalidade de funções
2.2 Fórmulas de Euler-Fourier
2.3 Teorema da convergência de Fourier
2.4 Funções pares e ímpares e expansão periódica
2.5 Forma complexa

3.Equações diferenciais parciais: método de separação de variáveis
3.1 Equação do calor
3.2 Equação da onda
3.3 Equação de Laplace

4.Transformada de Fourier

4.1 A transformada de Fourier e suas propriedades

4.2 Transformada de Fourier para funções elementares, delta de Dirac e convolução

4.3 Método da transformada de Fourier

Bibliografia básica:

1.KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia:** volume 2. Rio de Janeiro: LTC.

2.MCMAHON, D. **Variáveis complexas desmistificadas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.

3.ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Matemática avançada para**

Bibliografia complementar:

1.ARFKEN, G. B.; WEBER, H. J. **Física matemática:** métodos matemáticos para engenharia e física. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

2.BOAS, M. L. **Mathematical methods in the physical sciences**. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2005.

3.BROWN, J. W.; CHURCHILL, R. V. **Variáveis complexas e suas aplicações**. 9. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2015.

4. CANTRELL, C. D. **Modern mathematical methods for physicists and engineers**. 1st ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000.

5.DUFFY, D. G. **Advanced engineering mathematics with MATLAB**. 3rd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2011.

6. OLVER, F. W. J. et al. (Ed.). **NIST handbook of mathematical functions**. 1st ed. New York, NY: Cambridge University Press, 2010.

7.SPIEGEL, M. R.; LIPSCHUTZ, S.; LIU, J. **Manual de fórmulas e tabelas matemáticas**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

Nome do Componente Curricular em português: **Laboratório de Otimização Combinatória** Nome do Componente Curricular em inglês: **Combinatorial optimization laboratory**	Código: **ENP 007**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia de Produção – DEENP**	Unidade Acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 00 horas/aula	Prática 02 horas/aula

Ementa: Modelos de programação linear inteira. Problemas Clássicos da Literatura: Problema do Caixeiro Viajante, Problema da Mochila, Problema da k-dispersão, Problema das p-medianas, Problema de Roteamento de Veículos, Problema de Cobertura, Problemas de Corte e Empacotamento, Problema do Caminho Mínimo, Problema da Árvore Geradora. Implementação computacional.

Conteúdo programático:

Introdução aos pacotes computacionais para resolução de problemas de otimização combinatória.
Implementação computacional dos problemas clássicos da literatura:
Problema do Caixeiro Viajante
Problema da Mochila
Problema da k-dispersão
Problema das p-medianas
Problema de Roteamento de Veículos
Problema de Cobertura
Problemas de Corte e Empacotamento
Problema do Caminho Mínimo
Problema de Fluxo Máximo
Problema da Árvore Geradora

Bibliografia básica:

1) GOLDBARG, M.C.; GOLDBARG, E., LUNA , H.P.L., **Otimização Combinatória e Meta-heurísticas - Algoritmos e Aplicações**. Editora LTC, 1ª Edição, 2016. [Acervo virtual: Minha Biblioteca]

2) ARENALES, M.; ARMENTANO, V.; MORABITO, R.; YANASSI, H. **Pesquisa Operacional**. Editora Campus, 2ª Edição. Rio de Janeiro, 2009. [Acervo virtual: Minha Biblioteca]

3) TAHA, H. A..**Pesquisa Operacional.** Editora Pearson Prentice-Hall, 8ª edição, São Paulo, 2008. [Acervo virtual: Pearson]

Bibliografia complementar:

1) NEMHAUSER, George L.; WOLSEY, Laurence A. **Integer and combinatorial optimization**. New York: John Wiley & Sons, 1999. [Acervo físico]

2) PAPADIMITRIOU, Christos H.; STEIGLITZ, Kenneth. **Combinatorial optimization: algorithms and complexity**. Mineola: Dover, c1998. [Acervo físico]

3) HILLIER, F. S. & LIEBERMAN, G. J. **Introdução à Pesquisa Operacional**. Mcgraw Hill, 9ª edição, 2013. [Acervo virtual: Minha Biblioteca]

4) LOESCH, C. & HEIN, N. **Pesquisa Operacional – Fundamentos e Modelos**. Ed. Saraiva, 2009. [Acervo virtual: Minha Biblioteca]

5) LACHTERMACHER, G. **Pesquisa Operacional na tomada de decisões**. Rio de Janeiro: LTC, 5ª edição, 2018. [Acervo virtual: Minha Biblioteca]

6) POCHET, Yves; WOLSEY, Laurence A. **Production planning by mixed integer programming**. New York: Berlin: Springer, 2006.

Nome do Componente Curricular em português: **Programação Linear e Inteira** Nome do Componente Curricular em inglês: **Linear and integer programming**			Código: ENP 012
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia de Produção – DEENP**			Unidade Acadêmica: **Icea**
Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 03 horas/aula	Prática 01 horas/aula

Ementa: Histórico e conceitos fundamentais. Modelagem de problemas e classificação de modelos matemáticos. Programação linear. Método simplex. Dualidade. Análise de sensibilidade. Interpretação econômica. Programação Inteira. Método Branch&Bound. Heurísticas.

Conteúdo programático:

Introdução à Pesquisa Operacional. Histórico. O significado e a natureza da Pesquisa Operacional. Fases de um estudo de Pesquisa Operacional

Modelagem de problemas em Pesquisa Operacional. Princípios do processo de modelagem. Classificação de modelos. Exemplos de modelos.

Modelos de Programação Linear. Características dos modelos de Programação Linear. Passos para a formulação de um PPL. Exemplos de modelagem matemática de PPLs. Forma padrão de um PPL

Solução gráfica de um PPL. Semiplanos, semi-espaços e hiperplanos. Solução e representação gráfica de PPLs

Fundamentação teórica do Simplex. Introdução. Caracterização do conjunto de soluções viáveis. Caracterização de vértice. Existência de vértice ótimo.

O algoritmo Simplex. Introdução. Redução do PPL à forma canônica. Determinação de uma nova solução básica viável. Determinação de uma solução básica viável inicial. Interpretação geométrica do Simplex. Fluxograma do Algoritmo Simplex.

Degeneração. Introdução. Interpretação geométrica. Regra de Bland.

Dualidade. Introdução. Formulação do dual. Teoremas básicos. Interpretação econômica do dual.

Análise de sensibilidade.

Modelos de Programação Inteira

Método Branch&Bound

Introdução aos métodos heurísticos

Bibliografia básica:

1) GOLDBARG, M.C.; GOLDBARG, E., LUNA, H.P.L**., Otimização Combinatória e Meta-heurísticas - Algoritmos e Aplicações**. Editora LTC, 1ª Edição, 2016. [Acervo virtual: Minha Biblioteca]

2) ARENALES, M.; ARMENTANO, V.; MORABITO, R.; YANASSI, H. **Pesquisa Operacional**. Editora Campus, 2ª Edição. Rio de Janeiro, 2009. [Acervo virtual: Minha Biblioteca]

3) TAHA, H. A..**Pesquisa Operacional.** Editora Pearson Prentice-Hall, 8ª edição, São Paulo, 2008. {Acervo virtual: Pearson]

Bibliografia complementar:

1) NEMHAUSER, George L.; WOLSEY, Laurence A. **Integer and combinatorial optimization**. New York: John Wiley & Sons, 1999. [Acervo físico]

2) PAPADIMITRIOU, Christos H.; STEIGLITZ, Kenneth. **Combinatorial optimization: algorithms and complexity**. Mineola: Dover, c1998. [Acervo físico]

3) HILLIER, F. S. & LIEBERMAN, G. J. **Introdução à Pesquisa Operacional**. Mcgraw Hill, 9ª edição, 2013. . [Acervo virtual: Minha Biblioteca]

4) LOESCH, C. & HEIN, N. **Pesquisa Operacional – Fundamentos e Modelos**. Ed. Saraiva, 2009.

5) LACHTERMACHER, G. **Pesquisa Operacional na tomada de decisões**. Prentice Hall - Br, 5ª edição, 2013.

6) DANTZIG, George B. (1990). «**The Diet Problem**». Interfaces. 20 (4). pp. 43–7. [Periódicos Capes]

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Ciência, Tecnologia e Sociedade** Nome do Componente Curricular em inglês: **Science, Technology and Society**	Código: **ENP 045**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia de Produção – DEENP**	Unidade Acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Introdução aos estudos de ciência, tecnologia e sociedade. Ciência, tecnologia e inovação como fato social. Compreensão da Ciência e da Tecnologia dentro de um contexto sociocultural mais amplo que interage com diferentes formas de conhecimento. Novas formas de compreender a realidade por meio do pensamento científico. Políticas públicas de fomento à ciência, à tecnologia e à inovação. Desenvolvimento do pensamento crítico em relação à ciência e à tecnologia. As relações e os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade. O papel do engenheiro diante dos dilemas e desafios contemporâneos da ciência, da tecnologia e da inovação.

Conteúdo programático:

1. Introdução aos estudos de ciência:
1.1. Conceitos de ciência.
1.2. Racionalismo, empirismo, positivismo, fenomenologia e dialética.
1.3. As revoluções científicas dos séculos XIX e XX e seus impactos na sociedade.
1.3. A ciência como um movimento humano, social e político.
1.4. Abordagem crítica dos impactos e das limitações da Ciência.

2. Introdução aos estudos de Tecnologia:
2.1. Conceitos de técnica e tecnologia.
2.2. Revoluções industrias.
2.3. O impacto das revoluções indústrias na sociedade.
2.4. As revoluções do nosso tempo: indústria 4.0, internet das coisas, inteligência artificial, big date, internet.
2.5 Abordagem crítica dos impactos e das limitações da tecnologia.

3. A ciência e a tecnologia como movimento humano, social e político:
3.1 A ciência como um movimento humano, social e político: seus dilemas, limitações e problemas.
3.2. Novos desafios contemporâneos para a ciência.
3.3. A tecnologia como um movimento humano, social e político: seus dilemas, limitações e problemas.
3.4. Novos desafios contemporâneos para a tecnologia.
3.5. O papel do engenheiro de produção diante desses novos dilemas e desafios da ciência e da tecnologia.

4. Transformações sociais pela ciência e pela tecnologia

4.1. A inovação como uma força transformadora da sociedade.
4.2. Os modelos clássicos de desenvolvimento e crescimento.
4.3. Novos modelos de desenvolvimento e crescimento contemporâneos.
4.4. Abordagem crítica dos impactos dos modelos de crescimento e desenvolvimento
4.5. O papel do Estado brasileiro na ciência e na tecnologia.
4.6. Desenvolvimento de um estado plural – a ciência e a tecnologia das culturas afro-brasileiras, africanas e indígena.
4.7. O modelo brasileiro de Pesquisa & Desenvolvimento.
4.8. Políticas públicas de fomento à ciência, tecnologia e inovação.
4.9. Análise crítica da atuação do Estado brasileiro na ciência, na tecnologia e no fomento das inovações.

5. A conquista de um direito humano e universal

5.1. Os direitos humanos
5.2. O respeito às diversidades e às relações étnico-raciais
5.3. A tecnologia e a ciência como mediadores da desigualdade

Bibliografia básica:

1) DE LIMA, FIORI NABYLLA. Ciência, Tecnologia e Sociedade. Curitiba: Contenus, 2020. [Acervo virtual – Plataforma BVIRTUAL PEARSON]

2) MACEDO, J. R. **Antigas sociedades da África negra**. Contexto Editora: São Paulo, 2021. [Acervo virtual – Plataforma BVIRTUAL PEARSON]

3) MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. São Paulo: Bertrand, 2014. [Acervo físico]

4) PINTO, Álvaro V. O **conceito de tecnologia.** Vol. I. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. [Acervo físico]

5) MORAES, Regis. (Orgs) **Filosofia da Ciência e da Tecnologia: introdução metodologia e critica**. Campinas: Papirus Editora, 2013. [Acervo virtual - Pearson]

Bibliografia complementar:

1) ARBIX, Glauco. Estratégias de inovação para o desenvolvimento. **Tempo Social**, v. 22, n. 2, p. 167-185, 2010.Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ts/a/JGc3cGT8dZr3KLBNLmg9wKz/?lang=pt&format=pdf>. Acessado em 09.setembro.2021.

2) BATISTA, S.S.D. S.; FREIRE**, E. Sociedade e Tecnologia na Era Digital. Editora Saraiva, 2014.** Acervo virtual – Plataforma Minha Biblioteca]

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: **Ética e Responsabilidade Socioambiental** Nome do Componente Curricular em inglês: **Ethics and Responsibility Social and Environmental**	Código: ENP043
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia de Produção - Deenp**	Unidade Acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Conceitos e princípios da ética. Ética profissional; Ética na engenharia de produção, nas organizações e na sociedade. Relação entre o social e o ambiental. Responsabilidade socioambiental nas organizações. A responsabilidade socioambiental do futuro profissional de engenharia de produção. Direitos humanos e cidadania; Educação das relações étnico-raciais e cultura afro-brasileira, africana e indígena. Legislação e normas relacionadas a ética e responsabilidade socioambiental.

Conteúdo programático:

Conceitos e princípios da ética e moral.
Ética profissional e o código de ética do futuro profissional.
Ética na engenharia de produção.
Ética nas organizações e na sociedade.
Cidadania, direitos humanos e educação;
Relações Étnico-Raciais no Brasil;
Ações Afirmativas e Políticas Públicas de Promoção da Igualdade Racial;
Memória, tradição e Cultura Afro-Brasileiras e Indígenas;
Relação entre o social e o ambiental.
Responsabilidade socioambiental nas organizações.
Práticas Responsáveis na Gestão de Pessoas e no Marketing;
Legislação e normas relacionadas a ética e responsabilidade socioambiental.

Bibliografia básica:

1) BAUMAN, Zygmunt. **Cegueira moral a perda da sensibilidade na modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, c2014. [Acervo virtual – Plataforma Lectio].

2) BOFF, L. Sa**ber cuidar: ética do humano** – compaixão pela terra. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2012. [Acervo físico],

3) MACHADO FILHO, C.A.P. **Responsabilidade Social e Governança: o debate e as implicações: responsabilidade social, instituições, governança e reputação**. São Paulo:

Cengage Learning, 2006. [Acervo físico e virtual – Minha Biblioteca].

4) MARÇAL, J.A. **Educação escolar das relações étnico-raciais: história e cultura afro-brasileira e indígena no Brasil**. InterSaberes; 1ª edição. 2015. [Acervo virtual - Pearson].

5) WABER, Tadeu. **Ética e filosofia do direito: Autonomia e dignidade da pessoa humana**. Editora Vozes, 2013. [Acervo virtual - Pearson].

Bibliografia complementar:

1) BAUMAN, Z. **A ética é possível num mudo de consumidores.** Rio de Janeiro: Zahar, 2011. [Acervo físico e virtual – Plataforma Lectio].
2) FREYRE, G. **Casa-Grande & Senzala: formação da família brasileira sob o regime da economia patriarcal**. Global Editora, 2006. [Acervo físico e virtual - Pearson].
3) CORTINA, A; MARTINEZ, E. **Ética**. São Paulo: Loyola, 2010. [Acervo físico].
4) SENNETT, Richard. **A corrosão do caráter**. 6 ed. Rio de Janeiro: Record, 2002. [Acervo físico].
5) PASSOS, E.S. **Ética nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 2004. [Acervo físico]
6) GRADA Kilomba. **Memórias da plantação: Episódios de racismo cotidiano**. Cobogó; 1ª edição. 2019. [Acervo físico].
7) NASCIMENTO, Elisa Larkin. **Afrocentricidade: uma abordagem epistemológica inovadora.** São Paulo: Selo Negro, 2014**.** [Acervo virtual - Pearson].
8) CALDAS, Ricardo Melito. **Responsabilidade Socioambiental**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. [Acervo virtual - Pearson].
9) FIALHO, Francisco Antônio Pereira. G**estão da sustentabilidade na era do conhecimento**. Florianópolis: Visual Books, 2008. [Acervo físico].

Nome do Componente Curricular em português: **Empreendedorismo** Nome do Componente Curricular em inglês: **Entrepreneurship**	Código: **ENP 493**
Nome e sigla do departamento: **Departamento de Engenharia de Produção - DEENP**	Unidade Acadêmica: **Icea**

Modalidade de oferta: [X] presencial [ ] a distância

Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula

Ementa: Características das pequenas e médias empresas brasileiras. Plano de negócios: planejamento, execução e apresentação. Marketing, finanças e gestão de pequenas e médias empresas. Refletir acerca deste tipo peculiar de agente realizador, procurando despertar nos participantes o espírito empreendedor e alertá-los sobre as exigências, encargos e riscos inerentes ao trabalho inovador. Discutir as razões que tornam o tema empreendedorismo um tópico de elevado interesse. Investigar os elementos psicológicos e sociológicos que influenciam os empreendedores. Tratar do perfil, das motivações e as competências específicas do empreendedor**.**

Conteúdo programático:

1 - Introdução ao empreendedorismo
2 - Perfil do empreendedor
3 - Identificando as oportunidades no mercado
4 - Motivação para ser um empreendedor

5 - O plano de negócios
5.1 - Por que planejar?
5.2 - A importância de um plano de negócios
5.3 - A estrutura de um plano de negócios
5.4 - O plano de negócios como ferramenta de gerenciamento
5.5 - Exemplos de aplicação de sucesso do plano de negócios no Brasil

6 - A criação de um plano de negócios
6.1 - Planejamento
6.2 - O plano de marketing
6.3 - O plano financeiro
6.4 - Execução

7.As características das pequenas e médias empresas brasileiras

Bibliografia básica:

1) DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo na prática.: mitos e Verdades do emprendedor de sucesso**. - 3 ed RJ: LTC, 2015. [Acervo virtual – Minha Biblioteca]

2) DEGEN, Ronald Jean. **Empreendedor: Fundamentos da iniciativa empresarial.** 8. ed. São Paulo: Pearson, 1989. [Acervo virtual – Pearson]

3) DOLABELA, Fernando. **Segredo de Luisa**. São Paulo: Cultura Ed. Associados, 2008.[Acervo físico]

4) DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo: Transformando ideias em negócios**. São Paulo: Campos.7 ed. São Paulo:Saraiva.2018. [Acervo virtual – Minha Biblioteca]

Bibliografia complementar:

1) DEGEN, Ronald Jean. **O empreendedor: empreender como opção de carreira**. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2009. [Acervo virtual - Pearson]

2) DRUCKER, Peter Ferdinand**. Inovação e espírito empreendedor (entrepreneuship): práticas e princípios**. São Paulo: Pioneira, 1986. [Acervo físico]

3) MELLO NETO, Francisco Paulo de, **Empreendedorismo Social: a transição para a sociedade sustentável**. Rio de janeiro: Qualytimark, 2002.de Produção. Florianópolis, SC, 2002. [Acervo físico]

4) CHIAVENATO, Idalberto. E**mpreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedo**r . 5. ed. São Paulo: Manole, 2021. [Acervo virtual – Minha Biblioteca]

5) BARON, Robert A.; SHANE, Scott Andrew. **Empreendedorismo: uma visão no processo.** São Paulo: Thomson, 2007. [Acervo físico e virtual – Minha Biblioteca]

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE DISCIPLINA

Nome do Componente Curricular em português: Introdução a Libras Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction To Brazilian Sign Language (Libras)		Código: LET966
Nome e sigla do departamento: Departamento de Letras - DELET		Unidade acadêmica: ICEA
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 2 horas/aula	Carga horária semanal prática 2 horas/aula

Ementa: Princípios básicos do funcionamento da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS. Estrutura lingüística em contextos comunicativos. Aspectos peculiares da cultura das pessoas surdas.

Conteúdo programático:

A) Conceitual

1. Adquirir conhecimentos básicos de um conjunto lexical envolvendo a variação dialetal da LIBRAS praticada em Minas Gerais;
2. Compreender o código gestual do Alfabeto Manual ou escrita manual datilológica e como a mesma é utilizada em situações comunicativas;
3. Adquirir noções básicas da organização fonológica da LIBRAS, expressas através dos Parâmetros Fonológicos da LIBRAS;
4. Adquirir noções básicas da organização morfossintática da LIBRAS;
5. Refletir criticamente sobre a concepção da LIBRAS enquanto língua com status linguístico equivalente ao das línguas orais;
6. Adquirir noções básicas de dialeto, variação dialetal, idioleto, empréstimo linguístico e regionalismo em LIBRAS.

B) Procedimental

1. Desenvolver estratégias de leitura, interação e compreensão de textos sinalizados e registrados em vídeos;
2. Desenvolver estratégias de conversação em LIBRAS;
3. Desenvolver estratégias de conversação que utilizem o Alfabeto Manual;
4. Desenvolver a habilidade de reconhecer e produzir enunciados básicos em situações comunicativas envolvendo as seguintes temáticas: saudação, apresentação, escolaridade, organização espacial e temporal;
5. Principiar o desenvolvimento da habilidade de produção do sentido em LIBRAS;
6. Desenvolver estratégias para aprimorar as habilidades gestuais/motoras e visuais.

C) Atitudinal

1) Posicionar-se criticamente enquanto discente que compartilha a sala de aula com um profissional surdo na condição de docente e refletir sobre o respeito e valorização dispensada a este profissional às pessoas surdas em geral;
2) Refletir criticamente sobre a pessoa surda como sujeito da enunciação;
3) Refletir sobre a importância e o valor linguístico, histórico, social e cultural da LIBRAS;
4) Refletir criticamente sobre o respeito e valorização dos hábitos, costumes e tradições

culturais das pessoas surdas;

5) Reconhecer-se como sujeito que está a desenvolver enunciados em uma modalidade de língua gestual-visual, portanto diferente da modalidade oral que é utilizada predominantemente na sociedade.

Bibliografia básica:

Góes, Maria Cecília Rafael de. *Linguagem, surdez e educação*. 4ª ed.Brasil: Autores Associadas, 2000.

Gesser, Audrei. *Libras? Que língua é essa? :: Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda*. 1ª ed. Brasil: Parábola, 2009.

Goldfeld, Márcia. *A criança surda: Linguagem e cognição numa abordagem sócio-interacionista*. 2ª ed. Brasil: Plexus, 2002.

Lacerda, Cristina Broglia Feitosa de. *Intérprete de Libras: Em atuação na educação infantil e no ensino fundamental*. 7ª ed.Brasil: Mediação, 2015.

Bibliografia complementar:

Capovilla, Fernando César; Raphael, Walkiria Duarte. *Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da língua de sinais brasileira*. 2. ed. São Paulo: Edusp, Imprensa Oficial, 2001. 2v. (1620p.) ISBN 8531406684 (v.1) 8531406692 (v.2)

Sacks, Oliver W. *Vendo vozes: uma jornada Letras*, 1998. 196p. ISBN 8571647798.

C Relação de Membros COEC e NDE-EC

Relação de Membros do COEC		
Depto.	**Membro**	**Titulação**
DECSI	Euler Horta Marinho (presidente)	Mestrado
DECSI	Gilda Aparecida de Assis (vice-presidente)	Doutorado
DECSI	Samuel Souza Brito	Doutorado
DECSI	Tatiana Alves Costa	Doutorado
DECEA	Fernanda Tátia Cruz	Doutorado
DECEA	Marcos Goulart Lima	Doutorado
DEELT	Felipe Eduardo Moreira Cota	Doutorado

Relação de Membros do NDE-EC		
Depto.	**Membro**	**Titulação**
DECSI	Filipe Nunes Ribeiro (presidente)	Doutorado
DECSI	Bruno Rabello Monteiro	Doutorado
DECSI	Carlos Henrique Gomes Ferreira	Doutorado
DECSI	Euler Horta Marinho	Mestrado
DECSI	Helen de Cássia Sousa da Costa Lima	Doutorado
DECEA	Anliy Natsuyo Nashimoto Sargeant	Doutorado
DEELT	Marcelo Moreira Tiago	Doutorado

D Relação de professores e técnicos administrativos

Tabela 12 – Docentes do DECSI

Servidor	**Alocação**	**Formação**	**Regime de trabalho**
Alexandre Magno de Souza	DECSI	Mestrado	40h D.E.
Bruno Cerqueira Hott	DECSI	Mestrado	40h D.E.
Bruno Rabello Monteiro	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Carlos Henrique Gomes Ferreira	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Darlan Nunes de Brito	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Diego Zuquim Guimarães Garcia	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Eduardo da Silva Ribeiro	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Elton Máximo Cardoso	DECSI	Mestrado	40h D.E.
Euler Horta Marinho	DECSI	Mestrado	40h D.E.
Fernando Bernardes de Oliveira	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Filipe Nunes Ribeiro	DECSI	Doutorado	40h D.E.
George Henrique Godim Fonseca	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Gilda Aparecida de Assis	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Helen de Cássia Sousa da Costa Lima	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Igor Muzzeti Pereira	DECSI	Mestrado	40h D.E.
Janniele Aparecida Soares	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Lucinéia Souza Maia	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Luiz Carlos Bambirra Torres	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Marlon Paolo Lima	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Mateus Ferreira Satler	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Matheus Nohra Haddad	DECSI	Doutorado	40h D.E
Rafael Frederico Alexandre	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Roberto Gomes Ribeiro	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Samuel Souza Brito	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Talles Henrique de Medeiros	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Tatiana Alves Costa	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Theo Silva Lins	DECSI	Doutorado	40h D.E.
Tiago França Melo de Lima	DECSI	Mestrado	40h D.E.

Tabela 13 – Docentes do DEELT

Servidor	**Alocação**	**Formação**	**Regime de trabalho**
Anny Verly	DEELT	Mestrado	40h D.E.
Carlos Henrique da Silva	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Carlos Henrique Nogueira de Resende Barbosa	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Edgard Gregory Torres Saravia	DEELT	Mestrado	40h D.E.
Fabricio Javier Erazo Costa	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Felipe Eduardo Moreira Cota	DEELT	Mestrado	40h D.E.
Francisco Ricardo Abrantes Couy Baracho	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Glauco Ferreira Gazel Yared	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Igor Dias de Souza Neto	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Juan Carlos Galvis Manso	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Marcelo Moreira Tiago	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Marcio Feliciano Braga	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Renan Fernandes Bastos	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Rodrigo Augusto Ricco	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Thainan Santos Theodoro	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Welbert Alves Rodrigues	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Wendy Yadira Eras Herrena	DEELT	Doutorado	40h D.E.
Willinghton Guerra Zvietcovich	DEELT	Doutorado	40h D.E.

Tabela 14 – Docentes do DECEA

Servidor	**Alocação**	**Formação**	**Regime de trabalho**
Adam James Sargeant	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Anliy Natsuyo Nashimoto Sargeant	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Carlos Renato Pontes	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Cristiano Santos Benjamin	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Danilo Sancao Da Silveira	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Felipo Bacani	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Fernanda Tatia Cruz	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Freddy Pablo Castro Vicente	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Herson De Oliveira Peixoto	DECEA	Mestrado	40h D.E.
Hugo Fonseca Araujo	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Jennyffer Smith Bohorquez Barrera	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Juvenil Siqueira De Oliveira Filho	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Karla Moreira Vieira	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Lucilia Alves Linhares	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Marcos Goulart Lima	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Rafael Santos Thebaldi	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Ronan Silva Ferreira	DECEA	Doutorado	40h D.E.
Savio Figueira Correa	DECEA	Doutorado	40h D.E.

Tabela 15 – Servidores Técnico-Administrativos

Servidor	**Alocação**	**Formação**	**Regime de trabalho**
Daiane de Souza Marriel Baêta	DECEA	Ciências Contábeis	40h
Miguel Monteiro Costa	DECEA	Mestrado em Eng. Elétrica	30h - Servidor estudante
Reginaldo José Madalena Moreira	DECEA	Ciências e Matemática	40h
Weverton Costa Peixoto	DECSI	Mestrado	40h
Diogo Alves de Matos	DEELT	Técnico em eletrônica	40h
Liziane Bruna Barcelos	DEELT	Administração	40h
Paulo Cesar Ferreira Freitas	DEELT	Mestrado	40h
Renata Cristina da Silva	DEELT	Mestrado	40h
Thiago Martins Firmo	DEELT	Mestrado	40h
Thales Antônio Delfino	ICEA	Mestrado	40h

E Regras do Projeto Integrador

RESOLUÇÃO COEC Nº 19

Aprova as normas relativas ao Projeto Integrador no âmbito do Curso de Engenharia de Computação.

O **Colegiado do Curso de Engenharia de Computação (Coec) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)**, no uso de suas atribuições legais, considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais da Câmara de Educação Superior para os cursos de graduação na área das Engenharias, contidas em documento aprovado pela Resolução nº 2/2019 do Conselho Nacional de Educação, e as diretrizes para os cursos de engenharia da UFOP, aprovadas na resolução CUNI nº 2544,

RESOLVE:

Artigo único. Aprovar as normas relativas ao Projeto Integrador, nos termos do documento em anexo.

João Monlevade, 11 de agosto de 2022.

FILIPE NUNES RIBEIRO
Presidente

CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º O projeto integrador do curso de Engenharia de Computação possui viés extensionista, de forma que as atividades realizadas ao longo desenvolvimento do projeto serão sempre atreladas às demandas sociais em termos de soluções computacionais.

Art. 2º O projeto integrador tem duração de dois períodos letivos, sendo distribuído em duas disciplinas, **"Projeto Integrador I" (CSI990)** e **"Projeto Integrador II" (CSI991),** ambas com viés extensionista.

§ 1º A primeira disciplina terá carga horária de 30 horas e abordará os conceitos característicos da extensão na universidade, enquanto a segunda demandará o desenvolvimento de solução computacional e possuirá carga horária de 90 horas.

Art. 3º São objetivos do projeto integrador:

I – atender a demandas sociais locais, regionais ou nacionais por soluções computacionais de hardware ou de software;

II – propiciar ao aluno a integração dos conhecimentos teórico-práticos adquiridos ao longo do curso, aplicando-os na solução de demandas sociais por soluções computacionais.

CAPÍTULO II
DA NATUREZA DAS DISCIPLINAS E DOS PRÉ-REQUISITOS

Art. 4º As disciplinas "Projeto Integrador I" e "Projeto Integrador II" possuem especificidades diferentes de outras disciplinas regulares da grade curricular do curso de Engenharia de Computação, sendo consideradas disciplinas extensionistas.

§1º O Projeto Integrador I é uma disciplina teórica, cujo objetivo principal é a apresentação dos princípios da extensão e discussão da aplicação da engenharia de computação em projetos de extensão. Além disso, ao final da disciplina, serão apresentados os projetos atualmente disponíveis para execução.

§2º O Projeto Integrador II é uma disciplina de caráter teórico-prática, na qual os alunos desenvolverão o projeto extensionista sob a orientação de um professor orientador. Cada projeto poderá ser desenvolvido individualmente ou em grupo, a critério do professor da disciplina.

§3º O projeto desenvolvido na disciplina CSI991 poderá ter como resultado uma solução de software e/ou hardware.

§4º Projetos com grande demanda de trabalho poderão ser divididos em etapas ou subprojetos, de forma a se adequar o cronograma de desenvolvimento semestral à quantidade de alunos envolvidos no projeto. É possível, por exemplo, que alunos de um grupo em um semestre específico atuem na elaboração dos requisitos de uma solução de software, enquanto alunos de um semestre posterior atuem no desenvolvimento da solução.

Art. 5º O aluno estará apto a matricular-se na disciplina Projeto Integrador I após ter integralizado, no mínimo, 900 (novecentas) horas efetivamente cursadas no curso de Engenharia de Computação.

Parágrafo Único – O aluno estará apto a matricular-se na disciplina "Projeto Integrador II" após ter sido aprovado na disciplina "Projeto Integrador I".

Art. 6º A carga horária total das disciplinas CSI990 e CSI991 é de 120 horas.

CAPÍTULO III
DA PROSPECÇÃO DOS PROJETOS E DA INDICAÇÃO DE PROFESSORES

Art. 7º O Departamento de Computação e Sistemas (Decsi) tem papel central na condução do Projeto Integrador, sendo responsável por diversas ações essenciais para o bom andamento dos projetos, tais como

I - prospectar projetos junto à comunidade e manter um banco de projetos disponíveis para execução;

II - realizar estimativa prévia do esforço demandado no desenvolvimento de cada um dos projetos e, em caso de projetos muito grandes para finalização em um período letivo, dividi-los em subprojetos.

III - indicar professor(es) para ministrar as disciplinas CSI990 e CSI991 em cada período letivo.

IV - definir critérios para alocação de professores para a disciplina CSI991. O Departamento pode, a depender da demanda de alunos e da disponibilidade de docentes, indicar mais de um professor para conduzir a disciplina. Os professores poderão dividir uma mesma turma ou poderá ser alocada uma turma para cada docente.

V - organizar e armazenar os projetos finalizados na disciplina “Projeto Integrador II”.

Art. 8º Recomenda-se a indicação de um professor coordenador dos projetos integradores.

CAPÍTULO IV
DA CONDUÇÃO DO PROJETO

Art. 9º A carga horária da disciplina “Projeto Integrador II” é de 90 horas semestrais, o que resulta em 6 horas/aulas semanais para execução do projeto, das quais:

I - 2 horas/aulas semanais são dedicadas aos encontros semanais com o professor da disciplina (coordenador do projeto) em sala de aula para acompanhamento das etapas de desenvolvimento do projeto.

II - 4 horas/aulas extraclasse são dedicadas ao desenvolvimento e execução do projeto pelos discentes.

Art. 10º Recomenda-se que ocorram encontros entre os discentes envolvidos no projeto e a entidade que demanda o projeto, com o objetivo de atender à demanda por interação dialógica inerente aos projetos de extensão.

Art. 11. Recomenda-se que o desenvolvimento do projeto seja avaliado tanto pelos discentes quanto pela entidade que demanda o projeto por meio de formulários que serão elaborados em consonância com a natureza do projeto e poderão ser utilizados para melhoria contínua da ação de extensão em questão.

Art. 12. O professor da disciplina CSI991 ficará responsável pelo acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos nas disciplinas. Desse modo, compete ao professor orientador:

I - estabelecer com o aluno ou grupo de alunos um cronograma de trabalho, os locais e horários de atendimento para orientação, e outras providências necessárias para o bom andamento do trabalho;

II - orientar os alunos nas questões técnicas relacionadas ao desenvolvimento do projeto;

III - cumprir rigorosamente os prazos estabelecidos nesta resolução;

IV - mediar os encontros que ocorrerem com as entidades que demandaram o projeto;

V - definir, ao final do processo, se o trabalho desenvolvido foi suficiente para aprovação na disciplina.

CAPÍTULO V
DA MATRÍCULA

Art. 13. O discente deverá matricular-se na disciplina CSI990 ou na disciplina CSI991 no período de ajuste de matrícula definido pelo Calendário Acadêmico para o período letivo em que o trabalho for realizado.

Art. 14. Recomenda-se que os alunos aprovados na disciplina "Projeto Integrador I" se matriculem na disciplina "Projeto Integrador II" no período letivo subsequente à aprovação na disciplina "Projeto Integrador I".

§1º Não será permitida a matrícula nas duas disciplinas no mesmo período letivo.

§2º Para conclusão do Projeto Integrador, o aluno terá o prazo máximo de integralização do curso estabelecido pelos órgãos superiores.

CAPÍTULO VI
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 15. A nota final e a frequência dos alunos serão definidas pelo professor e deverão considerar o cumprimento do cronograma, dedicação do aluno e demais variáveis específicas envolvidas no desenvolvimento ao longo do semestre.

Art. 16. Será considerado aprovado nas disciplinas CSI990 e CSI991 o aluno que atender a todas as exigências constantes nesta resolução e atingir no mínimo 6.0 pontos como nota final.

Art. 17. Não serão oferecidos Exame Especial nem Extraordinário Aproveitamento para as disciplinas CSI990 e CSI991.

Art. 18. Os casos não previstos nesta resolução serão analisados e julgados pelo Coec.

Art. 19. Esta resolução entrará em vigor a partir do primeiro período letivo do ano dois mil e vinte e quatro (2024/1).

F Regras do Trabalho de Conclusão de Curso

RESOLUÇÃO COEC Nº 26

Aprova as normas relativas às disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e Trabalho de Conclusão de Curso II no âmbito do Curso de Engenharia de Computação.

O **Colegiado do Curso de Engenharia de Computação (COEC)** da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), no uso de suas atribuições legais e considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação, da Câmara de Educação Superior, contidas em documento aprovado pela Resolução 5/2016 do Conselho Nacional de Educação,

R E S O L V E:

Art. 1º Aprovar as "Normas Relativas às Disciplinas 'Trabalho de Conclusão de Curso I' e 'Trabalho de Conclusão de Curso II'", parte integrante desta Resolução.

Art. 2º Revogar a Resolução Coec nº 12, de 20 de novembro de 2020.

Art. 3º Determinar que esta Resolução entre em vigor a partir do primeiro período letivo do ano 2023 (2023/1).

João Monlevade, 31 de maio de 2023.

FILIPE NUNES RIBEIRO
Presidente

NORMAS RELATIVAS ÀS DISCIPLINAS "TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I" E "TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II"

CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º As disciplinas **Trabalho de Conclusão de Curso I** (TCC-I) e **Trabalho de Conclusão de Curso II** (TCC-II) constituem um requisito obrigatório para a conclusão do curso de Engenharia de Computação da Universidade Federal de Ouro Preto.

Parágrafo Único – As disciplinas TCC-I e TCC-II serão executadas individualmente por cada aluno orientado.

Art. 2º São objetivos do TCC-I e TCC-II:

I – Propiciar ao aluno a integração dos conhecimentos teórico-práticos adquiridos ao longo do curso, aplicando-os na solução de problemas característicos da atividade profissional no âmbito do seu curso.

II – Promover a iniciação profissional do aluno em atividades técnico-científicas.

III – Familiarizar o aluno com as exigências metodológicas na execução de um trabalho técnico-científico.

CAPÍTULO II
DA NATUREZA DAS DISCIPLINAS

Art. 3º As disciplinas TCC-I e TCC-II possuem especificidades diferentes de outras disciplinas regulares da grade curricular do curso de Engenharia de Computação.

§1º Haverá uma turma de TCC-I e uma turma de TCC-II, nas quais serão incluídos todos os alunos com o TCC em andamento e devidamente registrado junto ao Colegiado, conforme Art. 16 desta Resolução.

§2º Todos os professores orientadores serão adicionados como professores responsáveis pela turma na qual possuam pelo menos um aluno orientado.

§3º As aulas das disciplinas de que trata o *caput* são constituídas por encontros entre o professor orientador e o aluno orientado para o desenvolvimento de atividades previstas no cronograma do TCC.

CAPÍTULO III
DOS PRÉ-REQUISITOS DO ALUNO ORIENTADO

Art. 4º O aluno estará apto a matricular-se na disciplina TCC-I após ter integralizado, no mínimo, 2200 (duas mil e duzentas) horas efetivamente cursadas no curso de Engenharia de Computação.

Parágrafo Único – O aluno estará apto a matricular-se na disciplina TCC-II após ter sido aprovado na disciplina TCC-I.

CAPÍTULO IV
DOS PRÉ-REQUISITOS DO PROFESSOR ORIENTADOR

Art. 5º Estão autorizados a orientar alunos matriculados em disciplinas de TCC-I e TCC-II professores efetivos lotados no Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA).

§1º O professor com afastamento para qualificação integral aprovado em assembleia departamental será impossibilitado de assumir novas orientações até o seu retorno.

§2º O professor orientador que eventualmente se afastar para qualificação integral deverá indicar um professor coorientador efetivo que não tenha previsão de afastamento dentro do prazo previsto para conclusão das orientações em andamento.

§3º Professores substitutos ou contratados deverão informar na proposta de TCC-I ou TCC-II um professor coorientador efetivo que não tenha previsão de afastamento dentro do prazo previsto para desenvolvimento das orientações.

§4º Em casos de coorientação realizada por profissionais de nível superior externos à UFOP, deverão ser entregues ao COEC o Anexo III desta resolução e

uma cópia do diploma de graduação em nível superior do profissional externo, juntamente à proposta de TCC.

CAPÍTULO V
DA ORIENTAÇÃO

Art. 6º Constitui obrigação do Departamento de Computação e Sistemas (DECSI) a orientação de TCC's de alunos do curso de Engenharia de Computação.

§1º Quando da indicação compulsória de orientador realizada pelo COEC, o docente indicado deverá estar lotado no DECSI.

Art. 7º Todos os professores lotados no ICEA em áreas correlatas ao curso de Engenharia de Computação são considerados professores orientadores prioritários.

§1º Os professores interessados na orientação deverão enviar um *e-mail* para a secretaria do COEC com, pelo menos, um tema dentro do calendário de prazos das etapas de TCC. Tais temas deverão apresentar uma breve descrição em pelo menos um parágrafo.

§2º A relação dos temas de TCC deverá ser amplamente divulgada pelo Colegiado para todos os alunos do curso. Essa divulgação visa a orientar os alunos sobre as áreas de pesquisa e atuação dos possíveis professores orientadores.

CAPÍTULO VI
DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Art. 8º A execução do trabalho de conclusão de curso, através das disciplinas TCC-I e TCC-II, seguirá as seguintes etapas: matrícula, formalização da orientação, elaboração e entrega da proposta, execução do trabalho, apresentação, avaliação e entrega.

Parágrafo Único – Fica sob a responsabilidade do COEC, no início de cada período letivo, a elaboração e a divulgação de um calendário de prazos relacionados às etapas do trabalho de conclusão de curso.

Seção I
Matrícula

Art. 9º O discente deverá matricular-se na disciplina TCC-I ou na disciplina TCC-II no período de matrícula definido pelo Calendário Acadêmico para o semestre em que o trabalho for realizado.

Parágrafo Único – Matrículas realizadas tanto em TCC-I quanto em TCC-II cujas respectivas Propostas de Orientação (ANEXO I) não tiverem sido entregues até o décimo dia letivo serão canceladas pelo COEC.

Art. 10 Sugere-se que os alunos aprovados em TCC-I se matriculem em TCC-II no período letivo subsequente à aprovação em TCC-I.

§1º Não será permitida a matrícula em TCC-I e TCC-II no mesmo período letivo.

§2º Para conclusão do TCC-II, o aluno terá o prazo máximo de integralização do curso estabelecido pelos órgãos superiores.

Art. 11 Não será aceita a apresentação final de monografia do discente que não estiver regularmente matriculado em TCC-II.

Seção II
Formalização da Orientação

Art. 12 Fica a cargo do aluno a escolha do professor orientador, desde que sejam respeitados os Artigos 5º, 6° e 7º desta resolução e que o professor orientador esteja de acordo com a orientação do discente.

§1º Recomenda-se que o aluno procure um professor orientador no período anterior à matrícula na disciplina TCC-I.

§2º O professor orientador poderá rejeitar uma orientação sem precisar apresentar justificativa, desde que o tema proposto pelo aluno não pertença a uma área de domínio de conhecimento do professor.

Art. 13 Os seguintes casos serão analisados pelo COEC:

I. Substituição do professor orientador por motivo de força maior.
II. Desistência do aluno em relação ao tema, área e/ou professor orientador escolhido previamente.
III. Reprovações sucessivas nas disciplinas TCC-I ou TCC-II.
IV. Desistência do professor em relação à orientação.

Art. 14 Nos casos especificados pelo Art. 13, o COEC poderá intervir no processo de alocação dos alunos, indicando orientadores conforme área de competência e disponibilidade dos professores.

Art. 15 Quando se fizer necessário, poderá existir a figura de um professor coorientador, que poderá ser:

I. Um professor interno ou externo ao ICEA.

II. Um professor externo à UFOP.

III. Um profissional relacionado à área sobre a qual será desenvolvido o TCC.

Parágrafo Único – O coorientador que se enquadre nas alíneas II ou III deverá seguir o disposto no §4º do Art. 5º.

Art. 16 O aluno interessado em se matricular em TCC-I ou TCC-II deverá preencher a Proposta de Orientação de TCC (Anexo I), tanto para TCC-I quanto para TCC-II; solicitar ao **professor orientador** que encaminhe a proposta para a Secretaria do Coec, por e-mail, no prazo de **10 dias úteis após o início do período letivo**.

§1º O professor orientador é responsável pela apreciação da proposta antes do envio à Secretaria do COEC.

§2º Será considerada meritória pelo COEC a proposta que contiver uma estrutura e propósito compatíveis com os objetivos do curso de Engenharia de Computação, conforme especificidades contidas em seu Projeto Pedagógico.

§3º As propostas de orientação aprovadas serão divulgadas pelo COEC.

§4º As propostas de orientação rejeitadas pelo COEC terão um prazo de **5 (cinco) dias úteis** para adequação, a contar da data de divulgação do resultado.

Seção III
Execução do Trabalho

Art. 17 O professor orientador ficará responsável pelo acompanhamento do trabalho desenvolvido por seus alunos orientados nas disciplinas de TCC-I e TCC-II. Desse modo, compete ao professor orientador:

I. Estabelecer com o aluno orientado um plano de estudos, seu respectivo cronograma de trabalho, os locais e horários de atendimento para orientação e outras providências necessárias para o bom andamento do trabalho.

II. Orientar o aluno nas práticas de pesquisa e nas técnicas de elaboração de um trabalho técnico/científico.

III. Cumprir rigorosamente os prazos estabelecidos nesta resolução.

IV. Definir, ao final do processo de orientação de TCC-I e TCC-II, se o trabalho está em condições de ser apresentado para a banca examinadora.

V. Auxiliar na forma de escrita técnica aplicável ao longo do trabalho, bem como definir junto ao aluno orientado a melhor estrutura para apresentação do seu projeto.

Art. 18 O texto monográfico deverá ser escrito conforme as especificações do modelo disponibilizado no site do DECSI, na página do curso de Engenharia de Computação.

Parágrafo Único – A normalização do texto deve atender às diretrizes descritas no *Guia para normalização bibliográfica de trabalhos acadêmicos,* no site do SISBIN, na página de Serviços, menu Normalização.

Seção IV
Avaliação

Art. 19 A nota final e a frequência do aluno nas disciplinas TCC-I e TCC-II deverão ser lançadas no sistema oficial de lançamento de notas vigente pelo respectivo professor orientador, respeitando-se os prazos definidos no calendário acadêmico.

Parágrafo único – As notas finais das disciplinas TCC-I e TCC-II competem ao professor orientador e às respectivas bancas examinadoras.

Subseção I – TCC-I

Art. 20 A banca examinadora avaliará o TCC-I numa escala de 0 (zero) a 10 (dez) pontos, utilizando como instrumentos de avaliação a apresentação realizada pelo aluno e o relatório entregue.

§1º A nota final do aluno poderá ser calculada pela média entre as notas dos membros da banca examinadora.

§2º A banca examinadora tem autonomia na definição das regras de avaliação do TCC-I avaliado.

Subseção II - TCC-II

Art. 21 A banca examinadora avaliará o TCC-II numa escala de 0 (zero) a 10 (dez) pontos, utilizando como instrumentos de avaliação a apresentação realizada pelo aluno e a monografia.

Parágrafo Único – Após a apresentação, a banca examinadora se reunirá em sessão privada para deliberação da nota do TCC-II avaliado.

Art. 22 A banca examinadora tem total autonomia na definição das regras de avaliação do TCC-II.

Art. 23 O aluno orientado terá um prazo de 15 (quinze) dias corridos para realizar as eventuais correções sugeridas pela banca examinadora antes da entrega do texto final.

Seção V
Apresentação e Entrega

Art. 24 As apresentações de TCC-I e TCC-II devem ser marcadas, obrigatoriamente, nos últimos 30 (trinta) dias de aula de cada período letivo.

Art. 25 O orientador deverá encaminhar um e-mail à secretaria do COEC, com antecedência mínima de 7 (sete) dias antes da data da defesa do TCC-I e TCC-II, informando, **para divulgação da defesa na página do COEC**: a disciplina (TCC-I ou TCC-II); o nome completo do discente orientado; o título do trabalho; o horário, a data e o local da defesa; e o nome completo dos membros da banca.

Parágrafo único. A Secretaria do COEC informará ao Presidente do Colegiado as apresentações de TCC-II agendadas e publicará as defesas na página do COEC.

Subseção I - TCC-I

Art. 26 Da apresentação do TCC-I:

§1º A apresentação deverá abranger os seguintes itens:

I - O tema da monografia (introdução, justificativa/motivação, objetivos).

II - As atividades realizadas durante a disciplina, ou seja, as tecnologias e metodologias de pesquisa e estudadas e os resultados alcançados.

III - Trabalhos futuros e cronograma para conclusão da monografia da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

§2º A apresentação deve utilizar recursos multimídia e ter duração mínima de 10 (dez) minutos e máxima de 15 (quinze) minutos.

§3º É de responsabilidade do orientador a formação da banca examinadora e a definição do horário para a apresentação do aluno.

§4º A banca examinadora deverá ser constituída por pelo menos dois membros. O professor orientador (presidente da banca) e um convidado. Se houver coorientador, o mínimo será de três membros, sempre contando com pelo menos um convidado.

§5º Quando houver coorientador, recomenda-se a sua participação na banca.

§6º A banca avaliadora poderá arguir o aluno por até 10 (dez) minutos com o objetivo de avaliar o relatório.

§7º O COEC é responsável pela divulgação das apresentações de TCC-I para a comunidade acadêmica.

Subseção II - TCC-II

Art. 27 O aluno orientado deverá realizar uma apresentação do Trabalho de Conclusão desenvolvido, seguido de uma arguição da banca examinadora.

§1º A apresentação do trabalho será realizada em sessão pública perante uma banca examinadora composta por no mínimo 3 (três) membros: o professor orientador e dois convidados.

§2º Caso exista um coorientador, a banca examinadora deverá ser composta por no mínimo 4 (quatro) membros: o professor orientador, o coorientador e dois convidados.

§3º Pelo menos um dos convidados deve ser professor efetivo do DECSI.

§4º É de responsabilidade do COEC fazer ampla divulgação das datas das apresentações dos TCC's.

§5º O professor orientador poderá utilizar o Anexo IV para fornecer aos integrantes da banca examinadora uma declaração de participação.

Art. 28 O tempo de apresentação de cada trabalho à respectiva banca examinadora será de 25 (vinte e cinco) minutos, com uma tolerância de 5 (cinco) minutos para mais ou para menos.

Art. 29 A entrega da monografia deverá ocorrer após a realização das adequações sugeridas pela banca examinadora do TCC-II e deverá ter o aval do professor orientador.

§1º O aluno deverá submeter a monografia à Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso (BDTCC) de acordo com os procedimentos definidos na Resolução CEPE 7.210.

§2º As orientações básicas para submissão da monografia à BDTCC estão disponíveis no arquivo "ORIENTAÇÕES GERAIS PARA ELABORAÇÃO DA MONOGRAFIA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO", disponível na página do COEC (www.decsi.ufop.br/coec).

§3º A relação de itens que devem constar na monografia está disponível no mesmo arquivo citado no §2º.

Seção VI

Da substituição da defesa de monografia do TCC-II por artigo publicado

Art. 30 Em caso de publicação de artigo científico como resultado do Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido, o aluno poderá ser dispensado da escrita e defesa de monografia, caso o artigo (curto ou completo) seja publicado em periódico ou conferência com Qualis Capes B ou A e o aluno seja o primeiro autor do trabalho.

Art. 31 O Qualis da publicação será avaliado com base na área de Engenharias ou Ciência da Computação.

Parágrafo único – Trabalhos de outras áreas do conhecimento poderão ser avaliados pelo COEC desde que atendam ao Art. 2º desta Resolução.

Art. 32 A publicação deverá ter ocorrido em prazo inferior a 12 (doze) meses da solicitação de dispensa do TCC-II.

Art. 33 Situações em que houver contribuição igualitária de mais de um aluno para um mesmo trabalho estão sujeitas à análise do COEC.

Art. 34 Caso a publicação atenda ao disposto nos Artigos de 30 a 33 desta Resolução, o professor orientador poderá solicitar a dispensa da defesa de monografia ao COEC, enviando à Secretaria do COEC, por e-mail, o comprovante da publicação, o artigo publicado e a nota final que será lançada para o aluno na disciplina TCC-2.

§1º O comprovante deve confirmar, indubitavelmente, que o artigo já foi publicado/apresentado. Sugere-se como comprovação o endereço da publicação (*link*) no caso de periódicos e o comprovante da apresentação em caso de conferências.

§2º Após a confirmação da dispensa pelo COEC, o artigo deverá ser submetido ao Repositório Institucional de acordo com os procedimentos definidos na Política de Informação do Repositório definida na Resolução CEPE 5525. Para a submissão, o artigo deverá ser enviado para o e-mail do Repositório Institucional <repositorio@ufop.edu.br>, que certificará o depósito e a disponibilização do artigo no referido Repositório.

§3º Confirmada a submissão do artigo ao Repositório Institucional, o comprovante deve ser enviado à Secretaria do COEC, que autorizará formalmente, por e-mail, o lançamento da nota sem a defesa da monografia.

Art. 35 Caso o artigo submetido já tenha recebido aceite, mas ainda não tenha sido publicado antes do término do semestre letivo, o professor orientador poderá notificar o COEC a respeito e solicitar o trancamento da matrícula do aluno na disciplina TCC-II.

Parágrafo único – O aluno poderá ser matriculado novamente no semestre subsequente e ter sua nota lançada após a publicação do artigo e após a execução do passos descritos no Art. 34.

CAPÍTULO VII
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 36. Será considerado aprovado nas disciplinas TCC-I e TCC-II o aluno que atender a todas as exigências constantes nesta resolução e atingir no mínimo 6.0 pontos como nota final.

Parágrafo Único – Também será válida como pré-requisito para aprovação no TCC-II a publicação de um artigo científico, conforme definido nos Artigos 31 a 36.

Art. 37 O COEC entende que tanto o texto monográfico quanto eventuais artefatos entregues são de autoria do aluno orientado ou deverão estar devidamente referenciados.

Parágrafo Único – O aluno que desrespeitar este artigo estará agindo de má fé e estará sujeito às punições previstas na legislação vigente.

Art. 38 O aluno será responsável pela impressão de seu material de pesquisa e obtenção de cópias reprográficas, quando necessário.

Art. 39 Não serão oferecidos Exame Especial nem Extraordinário Aproveitamento para as disciplinas TCC-I e TCC-II.

Art. 40 Os casos não previstos nesta resolução serão analisados e julgados pelo COEC.

Art. 41 Esta resolução entrará em vigor a partir da data de sua aprovação pelo Colegiado de Curso de Engenharia de Computação.

João Monlevade, 31 de maio de 2023.

Prof. Dr. Filipe Nunes Ribeiro
Presidente do Colegiado de Curso de Engenharia de Computação

ANEXO I - Proposta de Orientação de TCC

PROPOSTA DE ORIENTAÇÃO DE TCC

Aluno: **Matricula:**

Orientador/Departamento:

Coorientador/Departamento: (se houver)

Disciplina:

Título Provisório: (Título do trabalho)

Área de pesquisa (*de acordo com a tabela de áreas de conhecimento CAPES/CNPQ*)

Código	**Nome**

Tema

(1 parágrafo descrevendo o tema do projeto)

Objetivos

(Descrição do Objetivo Geral do projeto)

Identificação do Problema

(Descrição do problema a ser abordado pelo projeto)

Cronograma de Atividades

MESES												
Atividades	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Atividade 1	X											
Atividade 2		X	X									
...												
Atividade n											X	X

(Cronograma de atividades para 12 meses, no caso de TCC1, devendo ser ajustado para a conclusão em 06 meses, no caso de TCC2)

Referências Bibliográficas

(Referências no padrão ABNT**)**

_____

Assinatura do Professor Orientador

*Rubricar todas as páginas da proposta

ANEXO II – MODELO DE RELATÓRIO PARA TCC-I

Título do Trabalho

Aluno[1], Orientador[2], Coorientador (caso tenha)[1]

[1]Departamento de Computação e Sistemas – Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) – João Monlevade – MG
[2]Departamento de Sistemas e Computação – Universidade Regional de Blumenau (FURB) – Blumenau, SC – Brasil

`aluno@aluno.ufop.edu.br, {orientador, coorientador}@ufop.edu.br`

Resumo. *Resumo do que foi feito no TCC-I (não ultrapassar 10 linhas).*

1. Introdução

2. O problema

3. Objetivos propostos

4. Etapas concluídas

Caso o aluno tenha feito o referencial teórico e/ou trabalhos relacionados, cabe incluir nesta seção.

5. Avaliação do andamento do trabalho e considerações finais

6. Referências

O documento não deve ultrapassar 6 páginas, incluindo esta seção.

ANEXO III - SOLICITAÇÃO PARA COORIENTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao Colegiado do Curso de Engenharia de Computação

Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas – ICEA

Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP

Solicito permissão para atuar como coorientador voluntário (sem remuneração) do(a) aluno(a) _____ do curso de Engenharia de Computação, em seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado provisoriamente como _____ _____.

João Monlevade, ___ de _____ de _____.

_____

Nome Completo e Assinatura

Nome da Instituição ou Empresa do Convidado

ANEXO IV – DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO EM BANCA

Declaro que os professores _____ e _____ participaram da banca examinadora responsável pela avaliação do trabalho de conclusão de curso II do aluno _____ _____, matrícula _____, cuja apresentação ocorreu às ____ horas e ____ minutos do dia ___ do mês de _____ do ano _____.

_____

[Nome completo e assinatura do professor orientador]

G Regras para estágios

RESOLUÇÃO COEC Nº 18

Aprova as normas relativas ao Estágio Obrigatório e Não Obrigatório

O **Colegiado do Curso de Engenharia de Computação (Coec) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)**, no uso de suas atribuições legais, considerando as disposições constantes da Lei 11.788/2008, a obrigatoriedade da realização de estágios curriculares supervisionados e a opção de realização de estágios não obrigatórios, estabelecida nas Diretrizes Curriculares para os Cursos da Área de Computação e Informática, da Secretaria de Educação Superior, contidas em documento aprovado pelo parecer 1070/99 do Conselho Nacional de Educação,

RESOLVE:

Artigo único. Aprovar as normas relativas ao Estágio Supervisionado Curricular Obrigatório e não obrigatório do Curso de Engenharia da Computação, parte integrante desta Resolução.

João Monlevade, 11 de agosto de 2022.

FILIPE NUNES RIBEIRO
Presidente

CAPÍTULO I

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º O **Estágio Supervisionado** constitui um procedimento de natureza pedagógica complementar, inerente à estrutura curricular do curso de Engenharia de Computação, no âmbito da formação profissional, visando a relação entre a teoria e a prática, em termos de aperfeiçoamento técnico-científico e sociocultural.

Parágrafo único. O Estágio Supervisionado pode ser Obrigatório ou Não Obrigatório.

Art. 2º São objetivos da atividade de estágio:

I – Oportunizar ao aluno o contato com a prática, de forma que seja possível confrontar as teorias estudadas com as práticas existentes.

II – Contribuir na preparação do aluno para o início de suas atividades profissionais, realizando tarefas relacionadas à sua área de formação.

III – Complementar a formação do aluno através do desenvolvimento de habilidades relacionadas com o seu campo de atuação profissional.

IV – Promover a integração dos discentes do curso de Engenharia de Computação da Universidade Federal de Ouro Preto com a comunidade local e regional, onde o estudante estiver inserido.

V – Cumprir a responsabilidade social, inerente à atividade de formação de mão de obra especializada para atender às demandas do mercado.

VI – Incentivar a ação voluntária.

Art. 3º O cumprimento da carga horária mínima de Estágio Obrigatório, definida na Matriz Curricular vigente, é requisito para a formação do aluno e obtenção do diploma de graduação.

§1º A carga horária definida no *caput* poderá ser cumprida em um ou mais estágios supervisionados curriculares, desde que respeitada a carga horária mínima de 120 (cento e vinte) horas para cada um deles.

§2º A carga horária de Estágio Não Obrigatório será acrescida à carga horária regular e obrigatória.

Art. 4º Para fins desta Resolução, considera-se:

I – Estagiário: aluno regularmente matriculado e frequente no curso de Engenharia de Computação, que está realizando atividades de estágio condizentes com os instrumentos legais nos quais esta resolução se baseia.

II – Entidades Concedentes: instituições públicas ou privadas que ofertam vagas de estágio aos alunos do curso de Engenharia de Computação, respeitando os ditames legais.

III – Supervisor de Estágio: profissional capacitado, preferencialmente ligado à área de Engenharia de Computação, responsável por acompanhar e orientar as atividades do Estagiário na organização.

IV – Professor Orientador: professor efetivo da UFOP responsável por acompanhar as atividades de estágio dos alunos do curso de Engenharia de Computação.

V – Declaração de Cônscio: documento obrigatório onde o estagiário declara estar ciente que para realizar o estágio, é requisito estar regularmente matriculado e frequente no curso de Engenharia de Computação, além de cumprir os prazos estabelecidos (Anexo I).

VI – Plano de Estágio: documento obrigatório para a formalização do estágio, cujo objetivo principal é planejar as atividades a serem realizadas pelo aluno durante o período do estágio (Anexo II).

VII – Termo de Compromisso: documento obrigatório para a formalização do estágio obrigatório e não obrigatório, que define as normas referentes à

realização do estágio e representa o acordo formal entre as partes envolvidas no estágio: Aluno, Entidade Concedente e Universidade.

VIII – Relatório de Avaliação de Estágio: documento obrigatório para acompanhamento e avaliação das atividades de estágio planejadas e realizadas pelo aluno durante o período do estágio, em relação ao parecer do supervisor (Anexo III).

IX – Relatório Final de Estágio: documento obrigatório que relata a experiência do estagiário na empresa, salientando os conhecimentos adquiridos e o domínio (Anexo IV).

X – Modelo de Minuta de Convênio: documento que estabelece a cooperação recíproca entre os partícipes, visando o desenvolvimento de atividades conjuntas capazes de propiciar a plena operacionalização da legislação específica (Anexo V).

XI – Aditivo ao Termo de Compromisso de Estágio: documento que visa a prorrogar a vigência prevista no Termo de Compromisso de Estágio (Anexo VI).

XII – Termo de Rescisão do Termo de Compromisso de Estágio: documento que visa rescindir o Termo de Compromisso de Estágio (Anexo VII).

XIII – Declaração de Realização de Estágio na Mesma Empresa que Trabalha: documento que especifica que a realização do estágio supervisionado ocorrerá na mesma empresa em que o estagiário trabalha (Anexo VIII).

CAPÍTULO II

DO PROFESSOR ORIENTADOR

Art. 5º As atividades relacionadas ao estágio serão supervisionadas pelo Professor Orientador, ao qual compete:

I – Verificar se o aluno atende aos pré-requisitos exigidos e assegurar o cumprimento dos procedimentos descritos nesta Resolução.

II – Avaliar a adequabilidade das atividades descritas no Plano de Estágio, julgando-as como adequadas ou não, bem como dar ciência do resultado desta análise ao respectivo aluno.

III – Avaliar os Relatórios de Estágio, parciais e final, entregues pelos alunos.

IV – Orientar e acompanhar o desenvolvimento das atividades durante a realização do estágio, procurando adequá-las aos objetivos esperados para o estágio.

V – Zelar pelos documentos gerados no processo do estágio durante o período do estágio.

VI – Encaminhar, ao final do estágio do aluno, o Relatório Final com o seu parecer, bem como os demais documentos gerados na execução do estágio para o Colegiado do Curso.

Art. 7º O mandato do Professor Orientador será de 1 (um) ano, prorrogável por mais 1 (um).

CAPÍTULO III

DOS PRÉ-REQUISITOS

Art. 8º Com relação aos requisitos mínimos para o início da realização da atividade estágio, considera-se:

I – O aluno **somente** poderá realizar o Estágio Obrigatório ou Não Obrigatório se estiver matriculado e frequente no curso.

II – O aluno estará apto a iniciar as atividades de Estágio Supervisionado Obrigatório após integralizar 1230 (mil duzentos e trinta) horas de curso.

III – O aluno estará apto a iniciar as atividades de Estágio Supervisionado Não Obrigatório após integralizar 900 (novecentas) horas de curso.

CAPÍTULO IV

DO PROCESSO DE ESTÁGIO

Art. 9º Tanto o estágio supervisionado obrigatório quanto o não obrigatório deverão seguir as seguintes etapas: escolha da entidade concedente; formalização; execução e supervisão; finalização e avaliação.

Seção I

Escolha da Entidade Concedente

Art. 10. O local de estágio é de livre escolha do aluno, sendo possível sua realização em instituições públicas e empresas privadas.

§1º A Entidade Concedente deverá indicar um profissional capacitado, doravante denominado **Supervisor de Estágio**, preferencialmente ligado à área de Engenharia de Computação, para acompanhar e orientar as atividades do Estagiário na organização.

§2º O aluno poderá realizar o estágio conciliando, simultaneamente, estágio e emprego, somente quando o estágio se configurar como **Estágio Supervisionado Obrigatório**, podendo ocorrer uma das seguintes situações:

I – Funcionário de uma empresa e estagiário em outra, desde que os horários não sejam conflitantes, inclusive com o horário escolar, e a carga horária de trabalho não exceda o limite estabelecido pela legislação trabalhista específica; ou

II – Funcionário e estagiário na mesma empresa, desde que em área distinta daquela em que atua profissional e regularmente, com horários distintos e sem conflito com o horário escolar. Neste caso, o aluno

deverá incluir na documentação do estágio, uma declaração (Anexo VIII) assinada por ele, pelo seu supervisor ou gerente de trabalho e pelo supervisor do estágio.

Art. 11. As atividades de estágio não poderão ultrapassar 06 (seis) horas por dia e 30 (trinta) horas na semana, resguardadas as exceções previstas legalmente.

§ 1º As atividades do estágio não poderão interferir no desempenho acadêmico do discente.

§ 2º É de responsabilidade do discente assegurar que a carga horária diária do estágio não atrapalhe o seu rendimento escolar.

§ 3º O Professor Orientador poderá recomendar a redução da carga diária do estágio ou indeferir o estágio caso julgue que o mesmo irá interferir no rendimento escolar do discente.

§ 4º Não será permitido o trancamento de matrícula em disciplina ou semestre, fora do prazo previsto pelo calendário acadêmico, em decorrência do estágio.

§ 5º O estágio relativo a cursos que alternam teoria e prática, nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, poderá ter jornada de até 40 (quarenta) horas semanais, desde que isso esteja previsto no projeto pedagógico do curso e da instituição de ensino.

Seção II

Formalização do Estágio

Art. 12. O Estagiário deverá preencher e encaminhar para o Professor Orientador a Declaração de Cônscio (Anexo I), em uma via, a ser incluída na documentação do processo de estágio.

Art. 13. O Estagiário, junto à Entidade Concedente, deverá preencher o Plano de

Estágio (Anexo II), em 03 (três) vias, que será encaminhado para o Professor Orientador para posterior julgamento.

§ 1º A data de entrega grafada no Plano de Estágio deve ser a data efetiva de entrega do documento ao Professor Orientador.

§ 2º O plano de Estágio deverá ser entregue em uma data anterior à data efetiva de início do estágio.

§ 3º O Professor Orientador terá o prazo de até 5 (cinco) dias úteis para julgar o Plano de Estágio e reportar o resultado da análise ao Estagiário, contados a partir da data de entrega deste.

§ 4º Caso o Professor Orientador considere o Plano de Estágio inadequado, ele deverá apresentar as razões do indeferimento e ressaltar o que pode ser ajustado para tornar o estágio adequado, caso isto seja possível.

§ 5º Em caso de indeferimento do Plano de Estágio e de impossibilidade de ajustá-lo de acordo com os objetivos esperados para o estágio, será recomendada ao aluno a realização de um novo estágio.

Art. 14. O Estagiário, uma vez notificado pelo Professor Orientador da adequação de seu estágio, deverá preencher o Termo de Compromisso de Estágio em 03 (três) vias, anexando o Plano de Estágio aprovado pelo Professor Orientador a cada uma delas, encaminhá-los ao Professor Orientador e este será responsável por demais providências por parte da UFOP.

§ 1º Para fins de estágio supervisionado obrigatório, o Termo de Compromisso deve seguir o modelo do Termo de Compromisso de Estágio Obrigatório disponibilizado pela Coordenadoria de Estágio da Pró-Reitoria de Graduação.

§ 2º Para fins de estágio supervisionado não obrigatório, o Termo de Compromisso deve seguir o modelo do Termo de Compromisso de Estágio

Não-Obrigatório disponibilizado pela Coordenadoria de Estágio da Pró-Reitoria de Graduação.

§ 3º Não será aceito o Termo de Compromisso com data de início de estágio anterior à data efetiva da entrega ao Chefe do Departamento.

§ 4º O início do estágio dar-se-á unicamente com a assinatura do Termo de Compromisso por todas as partes envolvidas.

§ 5º Para fins de carga horária aprovada referente ao estágio, somente serão validadas as horas a partir da data efetiva da assinatura do Termo de Compromisso por todas as partes envolvidas.

§ 6º O Chefe do Departamento terá o prazo de até 5 (cinco) dias úteis para verificar a adequação do Termo de Compromisso e reportar o resultado da análise ao Professor Orientador, contados a partir da data de entrega deste.

§ 7º Uma vez assinadas pelo Chefe do Departamento, uma via do Termo de Compromisso ficará retida na UFOP; o aluno deverá encaminhar uma via à Entidade Concedente; e a outra via ficará de posse do Professor Orientador, juntamente com as vias anexadas do Plano de Estágio aprovado.

§ 8º Será aceito pela UFOP o uso de modelos próprios do Termo de Compromisso definidos pela Entidade Concedente, desde que contenham todas as informações constantes nos modelos utilizados pela UFOP.

Art. 15. Caso seja de interesse da empresa concedente, poderá ser firmado um convênio entre ela e a instituição de ensino, sendo a celebração deste convênio **facultado** pela Lei 11.788/2008 nos termos do Art. 8º.

§ 1º Os representantes da empresa devem preencher todos os dados da empresa na Minuta do Convênio (Anexo V) e encaminhar (02) duas vias, assinadas pelo representante legal, para o seguinte endereço: Universidade Federal de Ouro Preto, Coordenadoria de Estágio / PROGRAD, Campus Morro do Cruzeiro s/nº, Bauxita, Ouro Preto-MG, CEP: 35400-000.

§ 2º A Coordenadoria de Estágio irá providenciar a assinatura do Reitor e posteriormente encaminhar uma via para empresa.

§ 3º Poderá ser utilizado modelo de termo de convênio da empresa, desde que esteja em conformidade com a legislação de estágio vigente.

Seção III

Execução e Supervisão

Art. 16. Para fins de controle e de acompanhamento das atividades do estágio, o Estagiário deverá encaminhar ao Professor Orientador, em 1 (uma) via, devidamente preenchida e assinada pelo Supervisor, o **Relatório de Avaliação de Estágio** na modalidade parcial (Anexo III) após cumprir 40 (quarenta) por cento das horas planejadas.

§ 1º A data de entrega grafada no Relatório de Avaliação de Estágio deve ser a data efetiva de entrega do documento ao Professor Orientador.

§ 2º Não será aceito, em hipótese alguma, a entrega do Relatório de Avaliação de Estágio após o cumprimento de 60 (sessenta) por cento das horas planejadas.

§ 3º O Professor Orientador terá o prazo de até 5 (cinco) dias úteis para julgar o Relatório de Avaliação de Estágio e reportar o resultado da análise ao Estagiário.

§ 4º Caso o Professor Orientador considere o Relatório de Avaliação de Estágio inadequado, ele deverá apresentar as razões do indeferimento e ressaltar o que pode ser ajustado para tornar o estágio adequado, caso isto seja possível.

§ 5º Em caso de indeferimento do Relatório de Avaliação de Estágio e da impossibilidade de ajustá-lo de acordo com os objetivos esperados para o estágio, será recomendado ao aluno a realização de um novo estágio.

§ 6º Em caso da não entrega do Relatório de Avaliação de Estágio no tempo previsto, as horas de estágio referentes ao período correspondente não serão contabilizadas.

§ 7º Uma vez aprovada pelo Professor Orientador, uma via do Relatório de Avaliação de Estágio ficará de posse do Professor Orientador, e a outra com o Estagiário.

Art. 17. O período de estágio poderá ser estendido firmando-se um **Termo Aditivo** (Anexo VI) para o estágio, cujo processo de formalização segue os mesmos trâmites definidos para o Termo de Compromisso, conforme o **Art. 14**.

§1º Será aceito pela UFOP o uso de modelos próprios do Termo Aditivo definidos pela Entidade Concedente, desde que contenham todas as informações constantes no modelo usado pela UFOP.

§2º No ato da entrega do termo aditivo, o aluno deverá entregar um Relatório Parcial com as atividades realizadas até a data e outro Plano de Estágio para o período estendido.

Art. 18. A duração do estágio, na mesma Entidade Concedente, não poderá exceder 02 (dois) anos, exceto quanto se tratar de Estagiário com deficiência.

Seção IV

Finalização e Avaliação

Art. 19. Ao término do estágio, o Estagiário deverá encaminhar ao Professor Orientador o **Relatório Final de Estágio** (Anexo IV) e o **Relatório de Avaliação de Estágio** na modalidade final (Anexo III), em 1 (uma) via cada, devidamente preenchidos e assinados pelos envolvidos.

§1 º O Estagiário deverá encaminhar os documentos referidos em, no máximo, 30 (trinta) dias corridos após o término das atividades do estágio, sob pena de não tê-lo reconhecido.

§ 2º O Professor Orientador terá o prazo de até 5 (cinco) dias úteis após a

entrega dos documentos, para julgar e reportar o resultado da análise ao Estagiário.

§ 3º Caso o Professor Orientador considere os documentos Relatório Final de Estágio e/ou Relatório de Avaliação de Estágio inadequados, ele deverá apresentar as razões do indeferimento e ressaltar o que pode ser ajustado para tornar o estágio adequado, caso isto seja possível.

§ 4º Em caso de indeferimento do Relatório Final de Estágio e/ou Relatório de Avaliação de Estágio e da impossibilidade de ajustá-los de acordo com os objetivos esperados para o estágio, será recomendada ao aluno a realização de um novo estágio.

§ 5º Casos omissos serão avaliados pelo Colegiado de Engenharia da Computação.

§ 6º Uma vez aprovados pelo Professor Orientador, o mesmo deverá encaminhar ao Colegiado de Curso uma via de todos os documentos referentes ao estágio.

Art. 20. A avaliação do estágio será realizada pelo Colegiado de Curso e pelo Professor Orientador**,** com base na coerência das atividades desempenhadas pelo aluno em relação ao Plano de Estágio apresentado inicialmente e na avaliação do Supervisor do estágio. O resultado da avaliação será o deferimento ou indeferimento do estágio.

§ 1º O Professor Orientador deverá encaminhar ao Colegiado de Curso para avaliação o Relatório Final de Estágio e documentos anexos, juntamente com os relatórios de Avaliação Parcial e Final.

§ 2º A avaliação do estágio deverá ser feita no prazo máximo de 90 dias corridos, contados a partir da data de entrega do Relatório Final de Estágio.

§ 3º Em caso de indeferimento do estágio devidamente justificado, será recomendado ao Estagiário a realização de um novo estágio.

Art. 21. A utilização do termo de rescisão é **facultativa**.

§ 1º Caso o termo de recisão seja requerido pelo aluno, empresa concedente ou Universidade, poderá ser utilizado o modelo de **Termo de Rescisão** (Anexo VII) ou o modelo de rescisão da empresa concedente.

Art. 22. A Secretaria do Colegiado de Curso encaminhará os resultados da avaliação do estágio, bem como os demais documentos envolvidos, à Seção de Ensino, nos prazos estabelecidos pelo calendário acadêmico, destacando, além do resultado da avaliação final, a correspondente carga horária efetivamente cumprida no estágio, que figurará no Histórico Escolar do Estagiário.

CAPITÚLO IV

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 23. O Colegiado de Curso entende que todas as informações prestadas pelo aluno são legítimas, resguardando-se o direito de, a qualquer tempo, verificar tal legitimidade.

Parágrafo Único. O aluno que desrespeitar este artigo estará agindo de má fé, podendo este receber punições e/ou advertências.

Art. 24. Os casos não previstos neste regulamento serão analisados e dirimidos pelo Colegiado do Curso.

Art. 25. Da documentação que trata o **Art. 19**, uma via original ficará arquivada na pasta do aluno na Seção de Ensino.

Art. 26. Esta resolução entrará em vigor a partir da data de sua aprovação pelo Colegiado de Curso, revogando a Resolução COEC nº 9.

ANEXO I

DECLARAÇÃO DE CÔNSCIO

Eu _____, matrícula _____ declaro à Universidade Federal de Ouro Preto que estou ciente que preciso estar regularmente matriculado e frequente para realizar estágios supervisionados obrigatório e não obrigatório. Estou ciente que preciso entregar nas datas e prazos estabelecidos todos os relatórios e documentos necessários. Declaro ainda, que o gerente/supervisor da unidade/área/departamento no qual realizarei o estágio _____ está ciente e de acordo com as condições da realização do estágio.

João Monlevade, xx, de xxxxxx de 20xx.

_____

Aluno (Assinatura por extenso)

_____

Nome do supervisor/gerente da empresa e assinatura

ANEXO II
PLANO DE ESTÁGIO

1. Tipo do estágio	
( ) Obrigatório	( ) Não Obrigatório

2. Dados do candidato ao estágio	
Nome:	Matrícula:
Período Cursado:	Créditos Cursados:
E-mail:	Telefone:
Período Pretendido: ___/___/_____ a ___/___/_____	
Horas/Dia:	Total de Horas:

3. Dados do Professor Orientador	
Nome:	Departamento:
E-mail:	Telefone:

4. Identificação da Entidade Concedente
Nome:
CNPJ:
Área de Atuação/Competência:
Endereço:

5. Cronograma das atividades

(Listar as atividades a serem desempenhadas pelo estagiário e apresentar a estimativa de duração em horas ou dias de cada atividade. Ex: Desenvolvimento de sistemas – 20 dias ou 80 horas)

Atividade:	Duração:

6. Termo de Ciência

Eu, _____, responsável pelo acompanhamento de _____, tenho ciência do objetivo deste Plano de Estágio e comprometo-me a garantir ao Estagiário, no mínimo, as atividades acima enumeradas, podendo oferecer também outras atividades correlacionadas, conforme andamento do estágio.

Data: ___/___/_____
(Data efetiva da entrega)

Supervisor: _____

Professor Orientador: _____

Estagiário: _____

ANEXO III
RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE ESTÁGIO

1. Tipo do estágio	
( ) Obrigatório	( ) Não Obrigatório

2. Dados do Relatório de Avaliação	
( ) Parcial	( ) Final
Estagiário:	Matrícula:
E-mail:	Telefone:
Período: ___/___/_____ a ___/___/_____	*(Informar o período de dias referente às atividades descritas no relatório)*
Horas/Dia:	
Total de Horas:	*(Informar o total de horas referente ao período de atividades descritas no relatório)*

1. Identificação da Entidade Concedente
Nome:
CNPJ:
Área de Atuação/Competência:
Endereço:
Local de realização do estágio: *(Especificar apenas se for diferente)*

2. Dados sobre o estágio
Setor/Departamento em que atuou:
Nome do Supervisor:
Telefone do Supervisor:
E-mail do Supervisor:

3. **Atividades desenvolvidas no estágio** *(Preenchimento de responsabilidade do estagiário, listar as atividades realizadas e sua duração em horas ou dias)*	
Atividade:	Duração:

4. Destaque pontos positivos e negativos observados (Preenchimento de responsabilidade do estagiário).

5. Questionário de avaliação a ser preenchido pelo Supervisor

1. Conhecimentos teóricos:
( ) Muito bons
( ) Bons
( ) Regulares
( ) Deficientes

2. Conhecimentos práticos:
( ) Muito bons
( ) Bons
( ) Regulares
( ) Deficientes

3. Capacidade de aprendizagem:
( ) Muito boa
( ) Boa
( ) Regular
( ) Deficiente

4. Assiduidade (frequência e execução de tarefas):
( ) Muito boa
( ) Boa
( ) Regular
( ) Deficiente

5. Iniciativa (capacidade de resolver problemas, participação, apresentação de ideias):
( ) Muito pró-ativo, capaz de identificar e solucionar problemas antecipadamente
( ) Apresenta alguma iniciativa
( ) Independente, mas faz apenas o que lhe é designado
( ) Precisa de constante orientação / supervisão

6. Apresentação de trabalhos (cuidado e organização na execução das tarefas ou trabalhos com instrumentos e equipamentos):
( ) Muito organizado e cuidadoso
( ) Organizado e cuidadoso
( ) Erros ocasionais
( ) Deixa a desejar

7. Responsabilidade (disposição para aceitá-la):
( ) Muito responsável
( ) Responsável
( ) Deixa a desejar
( ) Irresponsável

8. Relacionamento e sociabilidade (hábitos e atitudes condizentes com o espírito de harmonia para o bom rendimento do trabalho em equipe):
( ) Extremamente hábil e conciliador
( ) Conciliador
( ) Relativamente difícil de lidar
( ) Fonte de incidentes

9. Interesse e dedicação (preocupação em contribuir para os objetivos do estágio):
( ) Extremamente dedicado e organizado
( ) Interessado e dedicado
( ) Necessita constante acompanhamento
( ) Deixa a desejar

10. Segurança (preocupação com as normas e sua integração no trabalho):
( ) Extremamente precavido
( ) Tem espírito de segurança
( ) Toma algumas precauções
( ) Trabalha com muito risco

6. Parecer do Supervisor

Avaliação geral:	( ) Excelente	( ) Bom	( ) Regular	( ) Insuficiente

Data: ___/___/_____ Supervisor:_____
(Data da assinatura do supervisor)
Data: ___/___/_____ Estagiário:_____
(Data efetiva da entrega do relatório e assinatura do estagiário)

7. Parecer do Professor Orientador		
Análise:	( ) Adequado	( ) Inadequado

Data: ___/___/_____ Prof. Orientador: _____
(Data da assinatura do professor orientador)

ANEXO IV
RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO

1. Tipo do estágio	
( ) Obrigatório	( ) Não Obrigatório

2. Dados do Relatóro Final de Estágio	
Estagiário:	Matrícula:
E-mail:	Telefone:
Período: ___/___/_____ a ___/___/_____	*(Informar o período de dias referente às atividades descritas no estágio)*
Horas/Dia:	
Total de Horas:	*(Informar o total de horas referente ao período de atividades descritas no estágio)*

3. Introdução

4. A Organização

5. **Desenvolvimento das Atividades** *(Fale sobre o setor trabalhado, a inserção da colaboradora na organização e as tarefas desenvolvidas)*

6. **Considerações Finais**

7. Parecer do Professor Orientador		
Análise:	( ) Adequado	( ) Inadequado

Data: ___/___/_____ Prof. Orientador: _____
(Data efetiva do parecer do professor orientador)

8. Parecer do Colegiado do Curso		
Análise:	( ) Adequado	( ) Inadequado
Carga horária aprovada: _____ horas		

Data: ___/___/_____ Colegiado: _____
(Data efetova o parecer do colegiado)
** Lembrete: Anexar Relatórios de Avaliação de Estagio Parcial e Final.*

ANEXO V

MODELO DE MINUTA DE CONVÊNIO

CONVÊNIO QUE ENTRE SI CELEBRAM A (NOME DA EMPRESA) **E A UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO PARA A CONCESSÃO ESTÁGIO A ESTUDANTES.**

Pelo presente Convênio, de um lado, a empresa (NOME DA EMPRESA), com sede (ENDEREÇO), (CEP), na cidade de (CIDADE, ESTADO), Telefone (NÚMERO), inscrita no CNPJ/MF sob o nº (NÚMERO), adiante denominada **EMPRESA**, neste ato representada por seu (NOME E CARGO DO REPRESENTANTE), portador da Carteira de Identidade nº (NÚMERO), expedida pela Secretaria de Segurança Pública de (SIGLA DO ESTADO), CPF nº (NÚMERO), e de outro lado, a **UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**, fundação pública federal, instituída pelo Decreto-Lei n. 778, de 21 de agosto de 1969, sediada na rua Diogo de Vasconcelos, nº 122, em Ouro Preto/MG, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 23.070.659/0001-10, adiante denominada **UFOP**, neste ato representada por sua Reitora, Prof.ª Dr.ª Cláudia Aparecida Marliére de Lima, portador da Carteira de Identidade nº M-2.316.159, expedida pela Secretaria de Segurança Pública de Minas Gerais, CPF nº 529.005.096-53, tendo em vista o disposto na Lei nº 11.788/2008, de 25 de setembro de 2008 e, ainda, na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, resolvem firmar o presente ajuste, mediante o estabelecido nas cláusulas seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

Este Convênio estabelece a cooperação recíproca entre os partícipes, visando o desenvolvimento de atividades conjuntas capazes de propiciar a plena operacionalização da legislação específica, em vigor, relacionada ao estágio de estudantes, de interesse curricular, obrigatório ou não, entendido o estágio como uma estratégia de profissionalização que complementa o processo ensino-aprendizagem.

§ 1º - O estágio de que trata esta cláusula representa a oportunidade que a **EMPRESA** oferece ao estudante, para, em suas dependências, receber um treinamento prático, na linha de sua formação profissional, em situações reais de trabalho.

§ 2º - A oportunidade concedida se traduz pelo conjunto de fatores que, durante o período de realização do estágio, são colocados à disposição do estudante-estagiário, sob a forma não só de tempo e espaço físico-operacional, mas também de recursos humanos, técnicos e instrumentais.

CLÁUSULA SEGUNDA – DAS CONDIÇOES DO ESTÁGIO

2.1. Os estudantes serão selecionados e indicados pela **UFOP e/ou EMPRESA**, observando-se as áreas de interesse da **EMPRESA**, para se dedicarem às atividades relacionadas com os respectivos cursos.
2.2. A **EMPRESA** poderá solicitar o desligamento e/ou a substituição do estagiário nas hipóteses previstas na legislação vigente.

2.3. A duração do estágio, na mesma parte concedente, não poderá exceder 2 (dois) anos, exceto quando se tratar de estagiário portador de deficiência.
2.4. A jornada de trabalho do estagiário será de até 30 (trinta) horas semanais/seis horas diárias, sem prejuízo das atividades discentes.
Parágrafo único O estágio relativo a cursos que alternam teoria e prática, nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, poderá ter jornada de até 40 (quarenta) horas semanais, desde que isso esteja previsto no projeto pedagógico do curso e da instituição de ensino.
2.5. O estagiário receberá bolsa ou outra forma de contraprestação que venha a ser acordada, quando se tratar de estágio não obrigatório.
2.6. Concluído o curso, não poderá subsistir o estágio, sob qualquer pretexto.
2.7. Os partícipes praticarão, por intermédio de seus representantes ou pessoas regularmente indicadas, todos os atos que se tornarem necessários à efetiva execução das presentes disposições.

CLÁUSULA TERCEIRA – DO VÍNCULO

O estágio não cria vínculo empregatício de qualquer natureza, conforme determina o Art. 3º da Lei nº 11.788/2008, e dar-se-á mediante Termo de Compromisso celebrado entre o estudante e a **EMPRESA**, com a interveniência da **UFOP**.

CLÁUSULA QUARTA – DO TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO

O estagiário se obriga, mediante assinatura do Termo de Compromisso, a cumprir as condições estabelecidas para o estágio, bem assim as normas de trabalho pertinentes aos empregados da **EMPRESA**, especialmente, as que resguardem a manutenção de sigilo e a veiculação de informações a que tiver acesso, em decorrência do estágio.

Parágrafo único - O Termo de Compromisso de Estágio será emitido pela Empresa em 3 (três) vias e enviado à Coordenadoria de Estágios para providências de registro e assinaturas.

CLÁUSULA QUINTA – DOS COMPROMISSOS

5.1. Para o cumprimento do estabelecido na Cláusula 1ª, caberá à **UFOP:**

a) Selecionar os estudantes para o estágio, observando-se as áreas de interesse da **EMPRESA**, para se dedicarem às atividades relacionadas com os respectivos cursos;
b) Obter da **EMPRESA** a quantificação das oportunidades de estágio possíveis de serem concedidas, com a identificação das áreas de interesse, de acordo como Art. 17 da Lei 11.788/2008;
c) Estabelecer normas, como procedimento didático-pedagógico, para cumprimento do estágio;
d) Fornecer à **EMPRESA** as orientações e as formalidades exigidas pelas normas regulamentadoras dos estágios;
e) Encaminhar o estagiário mediante carta de apresentação, sem a qual o mesmo não poderá iniciar o estágio, indicando o curso e o período curricular, a área em que será realizado o estágio e a sua respectiva carga horária.

5.2. Para o cumprimento do estabelecido na Cláusula 1ª, caberá à **EMPRESA:**:

a) Formalizar as oportunidades de Estágio, conciliando-as em conjunto com a **UFOP**;
b) Receber os estudantes encaminhados pela **UFOP**, mantendo, com os mesmos, entendimentos sobre as condições de realização do Estágio;

c) Proporcionar ao estagiário, condições adequadas à execução do estágio;
d) Celebrar com os estudantes os respectivos Termos de Compromisso de Estágio, com a anuência da **UFOP**;
e) Comunicar, oficialmente, todo o tipo de informações sobre o desenvolvimento do estágio e da atividade do estagiário que venham a ser solicitadas pela **UFOP;**
f) Informar, mensalmente, à **UFOP**, a freqüência dos estudantes ao Estágio, bem como supervisionar sistematicamente a realização de seus trabalhos práticos, procedendo, periodicamente, a avaliação de seu desempenho durante o estágio, comunicando à **UFOP** qualquer conduta disciplinar prejudicial ao andamento normal dos trabalhos;
g) Providenciar seguro de acidentes pessoais para a cobertura de qualquer acidente que possa ocorrer ao estagiário durante a realização do estágio, de acordo com inciso IV, Art. 9º da Lei nº 11.788/2008;
h) Proceder, mensalmente, a avaliação parcial de desempenho do estagiário.

Parágrafo único No caso de estágio obrigatório, a responsabilidade pela contratação do seguro poderá, alternativamente, ser assumida pela instituição de ensino.

CLÁUSULA SEXTA – DA VIGÊNCIA

O presente Convênio vigorará pelo prazo de **(digitar o prazo do convênio, que pode ter no máximo cinco anos e mínimo dois anos)**, iniciando-se na data de sua assinatura.

CLÁUSULA SÉTIMA – DA MODIFICAÇÃO E RESCISÃO

7.1. O presente instrumento, com exceção de seu objeto, poderá, mediante concordância plena dos partícipes, ser modificado ou ampliado, em qualquer época, por meio de Termos Aditivos.
7.2. O presente Convênio poderá ser rescindido a qualquer tempo, desde que um dos partícipes notifique a outra com antecedência mínima de 30 (trinta) dias, sem que daí decorra qualquer penalidade, multa ou encargo de parte a parte.
7.3. Na inadimplência, no cumprimento dos dispositivos deste Instrumento, aplica-se aos partícipes o que dispõe o Art. 15 da Lei n 11.788/2008.

CLÁUSULA OITAVA – DA PUBLICAÇÃO

A **UFOP** providenciará, até o 5º dia útil do mês seguinte ao da assinatura do presente convênio, a publicação do resumo deste instrumento no Diário Oficial da União, conforme estabelece o Parágrafo Único do artigo 61 da Lei nº 8.666/93.

CLÁUSULA NONA – DO FORO

Para dirimir qualquer dúvida suscitada na execução e interpretação do presente Convênio, não resolvida entre os partícipes, fica eleito o Foro da Justiça Federal, Seção Judiciária de Minas Gerais, em Belo Horizonte, com exclusão de qualquer outro por mais privilegiado que o seja.

Por estarem de pleno acordo, os partícipes assinam o presente termo em 02 (duas) vias de igual teor e forma e para um só efeito, na presença das testemunhas abaixo indicadas.

Ouro Preto, de 20 . (OBS: Gentileza não datar. A data será incluída no ato da assinatura por parte da UFOP)

Nome da Empresa **Nome do representante legal e cargo**	**Universidade Federal de Ouro Preto** **Prof.ª Dr.ª Cláudia Aparecida Marliére de Lima** **Reitora**

Testemunhas:

Nome CPF	Nome CPF

ANEXO VI

ADITIVO AO TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO

Pelo presente instrumento, as partes nomeadas, de um lado, (NOME DA EMPRESA), CNPJ (NÚMERO), com sede na (ENDEREÇO), (CEP), em (CIDADE, ESTADO), Telefone (NÚMERO) neste ato representada(o) por (NOME DO REPRESENTANTE), doravante denominada(o) CONCEDENTE, e de outro lado, o(a) estudante (NOME DO ESTUDANTE), CPF nº (NÚMERO), Cédula de Identidade nº (NÚMERO), SSP/____, nacionalidade _____, matrícula nº _____, aluno(a) do curso de (NOME DO CURSO), residente e domiciliado(a) na rua (ENDEREÇO), (CEP), em (CIDADE, ESTADO), Telefone (NÚMERO), doravante denominado(a) ALUNO(A) ESTAGIÁRIO(A) da **UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**, CNPJ 23.070.659/0001-10, Fundação federal de ensino superior, com sede na cidade de Ouro Preto MG, na Rua Diogo de Vasconcelos, 122, neste ato representada pela sua Reitora, Prof.ª Dr.ª Cláudia Aparecida Marliére de Lima, na qualidade de **INTERVENIENTE**, resolvem nos termos da Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, celebrar o presente Termo Aditivo.

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

O presente aditamento tem por objetivo prorrogar a vigência prevista no Termo de Compromisso de Estágio assinado em (DATA), por mais (TEMPO), com prazo final em (DATA FINAL).

CLÁUSULA SEGUNDA – RATIFICAÇÃO

Ficam ratificadas e permanecem inalteradas e em pleno vigor todas as demais Cláusulas do Termo de Compromisso de Estágio.

E por estarem assim justas e acordadas, assinam o presente Termo Aditivo em 03 (Três) vias de igual teor e forma.

Ouro Preto, __ de _____de_____.

_____
ESTAGIÁRIO(A)

_____
Nome da Empresa
Nome do representante legal e cargo

_____
Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.ª Dr.ª Cláudia Aparecida Marliére de Lima
Reitora

ANEXO VII

TERMO DE RESCISÃO DO TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO

Pelo presente instrumento, as partes nomeadas, de um lado, (NOME DA EMPRESA), CNPJ (NÚMERO), com sede na (ENDEREÇO), (CEP), em (CIDADE, ESTADO), Telefone (NÚMERO) neste ato representada(o) por (NOME DO REPRESENTANTE), doravante denominada(o) CONCEDENTE, e de outro lado, o(a) estudante (NOME DO ESTUDANTE), CPF nº (NÚMERO), Cédula de Identidade nº (NÚMERO), SSP/____, nacionalidade _____, matrícula nº _____, aluno(a) do curso de (NOME DO CURSO), residente e domiciliado(a) na rua (ENDEREÇO), (CEP), em (CIDADE, ESTADO), Telefone (NÚMERO), doravante denominado(a) ALUNO(A) ESTAGIÁRIO(A) da **UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**, nos termos da Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, resolvem **RESCINDIR** o Termo de Compromisso de Estágio assinado em data, que será declarado extinto e sem nenhum efeito a partir da presente data.

Ouro Preto, ___, de _____ de 20___ .

_____
Nome da Empresa
Nome do representante legal e cargo

_____
ESTAGIÁRIO(A)

_____
Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.ª Dr.ª Cláudia Aparecida Marliére de Lima
Reitora

ANEXO VIII

DECLARAÇÃO DE REALIZAÇÃO DE ESTÁGIO NA MESMA EMPRESA EM QUE TRABALHA

Eu _____, matrícula _____ declaro à Universidade Federal de Ouro Preto que realizarei o estágio supervisionado obrigatório na mesma empresa que trabalho, sob a supervisão de _____. Declaro ainda, que o gerente/supervisor da unidade/área/departamento no qual estou lotado _____ está ciente e de acordo com as condições da realização do estágio.

João Monlevade, xx, de xxxxxx de 20xx.

_____

Aluno (Assinatura por extenso)

_____

Nome do supervisor/gerente da empresa e assinatura

_____

Nome do supervisor de estágio e assinatura

H Regras para aproveitamento de Atividades extracurriculares

RESOLUÇÃO COEC Nº 20

Aprova as normas relativas às Atividades Extracurriculares

O **Colegiado do Curso de Engenharia de Computação (Coec) da Universidade Federal de Ouro Preto,** da Universidade Federal de Ouro Preto, no uso de suas atribuições legais,

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar as normas de Atividades Extracurriculares do curso de Engenharia de Computação, constante do anexo desta Resolução e parte integrante da mesma.

Art. 2º Esta Resolução entrará em vigor para os alunos que ingressarem a partir do período letivo 2024/1.

Parágrafo único. Ingressantes até o período letivo 2022/2 seguirão as normas dispostas na Resolução Coec nº 13, de 20 de setembro de 2019.

João Monlevade, 26 de agosto de 2022.

FILIPE NUNES RIBEIRO
Presidente

NORMAS DE ATIVIDADES EXTRACURRICULARES DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

CAPÍTULO I
DA CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE EXTRACURRICULAR

Art. 1º As atividades extracurriculares constituem um procedimento de natureza pedagógica complementar, inerente à estrutura curricular do **Curso de Engenharia de Computação**, podendo constituir-se em atividade acadêmica, profissional, de pesquisa e/ou extensão, com ou sem remuneração, no âmbito da formação profissional, visando à relação entre a teoria e a prática, em termos de aperfeiçoamento técnico-científico e sociocultural.

Art. 2º Para integralizar o **Curso de Engenharia de Computação**, o aluno deve cumprir 110 horas em atividades extracurriculares.

Art. 3º São consideradas atividades extracurriculares reconhecidas pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Computação:

a) **Atividades de estágios não obrigatórios** – compreende as atividades de estágios não obrigatórios, excluídos os estágios curriculares obrigatórios, já previstos na matriz curricular do Curso de Engenharia de Computação. O estágio não obrigatório obedece aos mesmos critérios, requisitos e exigências estabelecidos na Resolução própria do COEC que dispõe sobre a atividade de estágio;

b) **Pesquisa, Monitoria de disciplina, Tutoria de disciplina e Pró-Ativa** – corresponde às atividades desenvolvidas pelos alunos relacionadas a programas de ensino e pesquisa como projeto de iniciação científica, pró-ativa, projeto orientado, monitoria, tutoria, dentre outras, desde que envolvam a aplicação de conhecimentos adquiridos no curso de Engenharia de Computação e estejam devidamente registradas nas Pró-Reitorias ou agências de fomento;

c) **Disciplina facultativa diretamente relacionada ao curso** –

disciplinas cursadas na UFOP ou em qualquer outra Instituição de Ensino Superior reconhecida pelo MEC relacionada com a estrutura curricular do Curso de Engenharia de Computação, desde que a disciplina cursada não seja equivalente a alguma disciplina obrigatória contida na grade curricular do Curso de Engenharia de Computação e não seja contabilizada para o cumprimento da carga horária de disciplinas eletivas obrigatórias;

d) **Disciplinas facultativas não relacionadas ao curso** – disciplinas cursadas na UFOP ou em qualquer outra Instituição de Ensino Superior reconhecida pelo MEC, não relacionada diretamente com a estrutura curricular do Curso de Engenharia de Computação, mas que seja considerada pelo Colegiado como relevante para a formação técnico-científica e/ou sociocultural do aluno;

e) **Disciplinas eletivas extras** – disciplina eletiva cursada no curso de Engenharia de Computação da UFOP, que não seja contabilizada para o cumprimento da carga horária de disciplinas eletiva obrigatórias;

f) **Participação em eventos** – compreende a participação em eventos acadêmicos ou de outra natureza, como simpósios, congressos, workshops, semana acadêmica, mostra de profissões, dentre outros, cujo tema esteja relacionado com a estrutura curricular do Curso de Engenharia de Computação;

g) **Participação como membro de comissão organizadora de eventos** – compreende participação como membro da comissão organizadora ou como apoio à organização de eventos científicos ou acadêmicos;

h) **Participação na organização de processo eleitoral oficial** – atuação em processo eleitoral organizado pelo Tribunal Regional Eleitoral de Minas Gerais (TRE/MG) em eleição municipal, estadual ou federal;

i) **Representação em órgãos colegiados ou comissões** – membro de órgãos colegiados, conselhos, comitês ligados à Reitoria e Pró-Reitoria e comissões temporárias criadas pelo Reitor, Pró-Reitorias,

Diretor de Unidade e Assembleia Departamental;

j) **Representação em entidade estudantil independente devidamente registrada** – tais como Centro Acadêmico, Diretório Acadêmico, União Nacional dos Estudantes etc.;

k) **Membro de empresa Júnior** – participação como membro de Empresa Júnior vinculada à UFOP e devidamente registrada;

l) **Trabalho devidamente registrado** de acordo com as leis vigentes (CLT, contrato temporário ou outros), desde que as atividades exercidas sejam inerentes à estrutura curricular do Curso de Engenharia de Computação;

m) **Curso de aperfeiçoamento** (presencial, semipresencial ou à distância) de formação complementar à estrutura curricular do curso de Engenharia de Computação;

n) **Curso de língua estrangeira** – compreende a integralização de curso de língua estrangeira realizado em escola de idiomas ou como disciplina em outra instituição de ensino superior;

o) **Participação como palestrante** – compreende a participação em eventos de natureza acadêmica, científica ou empresarial na qualidade de apresentador de palestra, participante de mesa redonda, instrutor de minicurso e que esteja relacionado com a estrutura curricular do curso de Engenharia de Computação;

p) **Participação em tutoria –** compreende a participação em programa de tutoria que fará o acompanhamento de disciplinas inerentes ã estrutura curricular do curso de Engenharia de Computação;

q) **Participação em palestras –** compreende a participação, na condição de ouvinte, em palestras ou seminários relacionados a assuntos complementares à estrutura curricular do curso de Engenharia de Computação;

r) **Participação como instrutor de minicurso** em eventos de natureza acadêmica, científica ou empresarial, cujo tema do minicurso esteja relacionado à estrutura curricular do curso de Engenharia de Computação;

s) **Realização de trabalho voluntário;**

t) **Outras atividades** realizadas pelos alunos não contempladas anteriormente e que apresentem relevância acadêmica.

CAPÍTULO II
DA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE EXTRACURRICULAR

Art. 4º Para que a atividade seja avaliada e seu mérito julgado pelo Colegiado do curso de Engenharia de Computação, o aluno deve entregar à Seção de Ensino o requerimento em formulário próprio anexo a esta resolução (Anexo II) e os comprovantes da realização das atividades.

§ 1º Em caso de estágio não obrigatório, o aluno também deve obedecer às normas constantes na resolução do COEC que dispõe sobre o Estágio Supervisionado Curricular e Complementar e também fazer uso dos formulários especificados na referida resolução.

§ 2º Para solicitar o aproveitamento de disciplinas cursadas, o aluno deverá anexar ao pedido o programa oficial das referidas disciplinas e documento comprobatório de aprovação nas disciplinas solicitadas.

§ 3º Recomenda-se que o aluno conclua todas as suas atividades extracurriculares até o semestre anterior à sua previsão de colação de grau.

Art. 5º O requerimento e documentos exigidos no **Art. 4º** devem ser entregues no período definido no calendário acadêmico.

§ 1º A solicitação de horas em atividades extracurriculares deve ser realizada somente após a conclusão das mesmas e somente quando o aluno tiver acumulado o valor mínimo de **110 horas** nas atividades realizadas.

§ 2º Para saber se atingiu o mínimo de horas expresso no parágrafo anterior, o aluno deverá fazer uma estimativa própria das atividades realizadas, tomando como base os limites de horas da tabela constante no Anexo I.

§ 3º Após a análise do requerimento, caso não seja atingido o mínimo de horas de atividades extracurriculares exigidas pelo curso, a documentação será devolvida ao aluno para que este regularize a pendência, o que pode implicar na necessidade de realização de novas atividades para completar o mínimo exigido.

§ 4º O Colegiado do curso de Engenharia de Computação julgará o mérito somente das atividades que forem entregues dentro do prazo estabelecido no **Art. 5º** desta resolução.

Art. 6º As atividades extracurriculares são acompanhadas pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Computação, cabendo ao mesmo reconhecer a validade em cada caso apresentado.

§ 1º Compete ao Colegiado deferir o registro e a validade da atividade mediante a apresentação de requerimento e do comprovante de realização da atividade.

§ 2º O registro da atividade contará com o apoio institucional da Seção de Ensino do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas.

Art. 7º O Colegiado do Curso de Engenharia de Computação encaminhará os requerimentos dos alunos devidamente preenchidos à Seção de Ensino, destacando, além do resultado da avaliação final dos requerimentos, a correspondente carga horária efetivamente cumprida como atividade extracurricular, que figurará no Histórico Escolar do aluno egresso.

Art. 8º Para cada um dos tipos de atividades listados no **Art. 3º**, o Colegiado do Curso de Engenharia de Computação reconhecerá um valor máximo de horas conforme destacado no quadro apresentado no Anexo I, bem como a forma de comprovação da atividade.

Art. 9º Para as atividades de Pesquisa, Monitoria e Pró-Ativa o aproveitamento máximo será de 110 horas, conforme informado no Anexo I.

§ 1º O aproveitamento se dará da seguinte maneira: caso o discente tenha finalizado o projeto, a quantidade de horas aproveitadas será a quantidade de horas dedicadas no trabalho, conforme apresentado no comprovante, limitado a 110 horas;

§ 2º - Caso o discente desista do projeto antes de sua finalização ou seja substituído por insuficiência na execução das atividades, o aproveitamento será proporcional ao percentual do tempo dedicado no

projeto, sendo utilizado um total de **80** horas como base para o valor máximo. Exemplo: se o aluno participou de um projeto a metade do tempo previsto para a sua conclusão, a carga horária de ATV aproveitada será de 40 horas.

§ 3º Nos casos em que o projeto for encerrado antes do tempo previsto por impossibilidade ou impedimento de atuação do professor, o aproveitamento também se dará de maneira proporcional ao percentual do tempo dedicado no projeto, sendo utilizado um total de **110** horas como base para o valor máximo. Exemplo: se o aluno participou de um projeto a metade do tempo previsto para a sua conclusão, a carga horária de ATV aproveitada será de 55 horas.

Art. 10. Os casos não previstos neste regulamento serão analisados e decididos pelo Colegiado do curso de Engenharia de Computação.

ANEXO I

APROPRIAÇÃO DE HORAS DE ATIVIDADES EXTRACURRICULARES

Cód.	Atividade	Forma de Comprovação	Limite de Horas
1	Estágio complementar	Segue-se o processo de estágio definido na Resolução do COEC que dispõe sobre estágio curricular supervisionado.	70 horas para esta atividade, somados todos os estágios
2	Pesquisa, Extensão, Monitoria, Tutoria e Pró-Ativa	Documento que ateste a aprovação do relatório final (e parcial quando for o caso) do bolsista, emitido pelo órgão competente.	110 horas para esta atividade, somados todos os projetos
3	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES diretamente relacionada com o curso	Histórico escolar e programa oficial da disciplina cursada	60 horas para esta atividade, somadas todas as atividades.
4	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES não relacionada com o curso	Histórico escolar e programa oficial da disciplina cursada	60 horas para esta atividade, somadas todas as atividades
5	Disciplina Eletiva Extra	Histórico escolar	90 horas para esta atividade, somadas todas as atividades
6	Participação em eventos acadêmicos	Certificado de participação	Cada dia do evento corresponderá a 2 horas de atividade. Para minicursos, será contabilizada a carga horária do mesmo, limitado a 10 horas. Para esta atividade, será limitado a 50 horas, somadas todas as atividades.
7	Participação na organização de eventos acadêmicos	Declaração que ateste a participação. Para participação como “apoio” do evento será considerada a metade das horas de acordo com o evento.	Local: 20h Regional: 40h Nacional: 60h 90 para esta atividade, somadas todas as atividades
8	Representação em órgãos colegiados	Atas ou documentos similares que atestem nomeação e o término do mandato emitidos pelo órgão competente	20 horas por semestre, limitado a 90 horas para esta atividade
9	Representação em entidade estudantil independente como DA, DCE, UNE, etc.	Atas ou documentos similares que atestem nomeação e o término do mandato emitidos pelo órgão competente	20 horas por semestre, limitado a 90 horas para esta atividade
10	Membro de empresa Júnior	Documento que ateste participação	40 horas por semestre, limitado a 110 horas para esta atividade
11	Atividade Profissional	Declaração emitida pela empresa contratante.	Carga horária trabalhada, limitado a 70 horas

Cód.	Atividade	Forma de Comprovação	Limite de Horas
12	Curso de língua estrangeira	Certificado de conclusão do curso.	40 horas para esta atividade, somado todos os cursos.
13	Curso de aperfeiçoamento	Certificado de conclusão do curso com duração mínima de 4 horas e máxima de 30 horas.	40 horas para esta atividade, somados todos os cursos.
14	Participação como palestrante	Certificado de apresentação oral com duração mínima de 1 hora.	Máximo de 4 horas para cada atividade, limitado a 40 horas somadas todas as atividades.
15	Participação em tutoria	Atestado de frequência, com percentual mínimo de 75% de presença.	20 horas para esta atividade. Limitado a um aproveitamento por disciplina
16	Participação em palestra	Certificado ou declaração de participação na palestra ou seminário.	20 horas para esta atividade, limitado a 1 (uma) hora por palestra.
17	Participação como instrutor de minicurso	Certificado de instrução de minicurso com duração mínima de 4 horas e máxima de 30 horas.	40 horas para esta atividade, somados todos os minicursos.
18	Trabalho voluntário	Declaração assinada e carimbada pela entidade onde o serviço foi prestado.	30 horas semestrais, limitado a 60 horas.
19	Participação na organização de processo eleitoral municipal, estadual ou federa	Certificado emitido pelo Tribunal Regional Eleitoral de Minas Gerais (TRE/MG)	30 horas, somadas todas as participações.
20	Outras atividades não listadas acima	Documento comprobatório de conclusão da atividade	A critério do COEC

ANEXO II
REQUERIMENTO PARA AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE EXTRACURRICULAR

1. Dados do aluno

Nome:
Matrícula: **Data do pedido:**

2. Modalidade da Atividade (marque com um X a(s) atividade(s) realizada e informe o período de realização da(s) mesma(s). O campo carga horária será preenchido pelo colegiado).

	Atividade	**Período de realização da atividade**	**Carga Horária**
	Estágio complementar		
	Pesquisa, Extensão, Monitoria, Tutoria e Pró-Ativa		
	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES diretamente relacionada com o curso		
	Disciplinas facultativas cursadas na UFOP ou em outra IES não relacionadas com o curso		
	Disciplina Eletiva Extra		
	Participação em eventos acadêmicos		
	Participação na organização de eventos acadêmicos		
	Representação em órgãos colegiados		
	Representação em entidade estudantil independente como DA, DCE, UNI, etc.		
	Membro de empresa Júnior		
	Atividade Profissional		
	Curso de língua estrangeira		
	Curso de aperfeiçoamento		
	Participação como palestrante		
	Participação como instrutor de minicurso		
	Participação em tutoria		
	Participação em palestra		
	Participação em processo eleitoral oficial		
	Outros		
		TOTAL APROVADO:	

3. Parecer do Colegiado

( ) Deferido ( ) Indeferido

Observações:

Data: ____/____/____ **Assinatura:** _____

I Regras para aproveitamento de carga horária extensionista

RESOLUÇÃO COEC Nº 23

Aprova as normas relativas ao aproveitamento da carga horária extensionista do Curso de Engenharia de Computação.

O **Colegiado do Curso de Engenharia de Computação (Coec) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)**, no uso de suas atribuições legais, considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais da Câmara de Educação Superior para os cursos de graduação na área das Engenharias, contidas em documento aprovado pela Resolução nº 2/2019 do Conselho Nacional de Educação, e as diretrizes para os cursos de engenharia da UFOP, aprovadas na Resolução Cuni nº 2544,

RESOLVE:

Artigo único. Aprovar as normas relativas ao aproveitamento da carga horária extensionista do curso, nos termos do documento em anexo.

João Monlevade, 25 de agosto de 2022.

FILIPE NUNES RIBEIRO
Presidente

CAPÍTULO I
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Em atendimento à recente legislação referente à inclusão de carga horária obrigatória de atividades extensionistas para todos os alunos dos cursos de graduação, 10% da carga horária total do curso deverá ser cumprida por meio de atividades vinculadas à extensão, totalizando 360 horas.

§ 1º No âmbito da matriz curricular do curso, 120 horas de extensão serão desenvolvidas por meio da execução de duas disciplinas obrigatórias de caráter extensionista, denominadas Projeto Integrador I e II, com carga horária de 30 e 90 horas, respectivamente. A resolução Coec 19 aprova as normas relativas ao Projeto Integrador no âmbito do curso de Engenharia de Computação.

§ 3º As **240 horas** restantes deverão ser completadas por meio de participação em demais atividades extensionistas, como projetos, organização de eventos extensionistas, atividades com viés extensionistas nas empresas juniores, dentre outros.

Art. 2º São consideradas atividades extensionistas reconhecidas pelo Colegiado do Curso de Engenharia de Computação:

I – Participação em projeto de extensão vinculado à Pró-Reitoria de Extensão (Proex).

a) Forma de comprovação: Documento que ateste a aprovação do relatório final (e parcial quando for o caso) do bolsista, emitido pelo órgão competente.

II – Participação em projeto de extensão guarda-chuva coordenado pelo Coec.

b) Forma de comprovação: documento emitido pelo coordenador da atividade extensionista.

III – Participação em atividade extensionista conduzida pela empresa Júnior.

c) Forma de comprovação: Documento que ateste a participação.

IV – Participação na ministração de cursos: ação pedagógica de caráter teórico e/ou prático, presencial ou a distância, planejada e organizada de modo sistemático, com prazo determinado, carga horária mínima de 8 horas e critérios de avaliação definidos.

d) Forma de comprovação: documento emitido pelo organizador do evento.

V – Estágio não obrigatório: de acordo com a Resolução Conec nº 19, o estágio não obrigatório poderá ser aproveitado como atividade extensionista, desde que não haja sobreposição de carga horária, podendo, inclusive, ser desenvolvido no mesmo local de realização do estágio obrigatório.

e) Forma de comprovação: relatório do estágio aprovado pelo Coordenador de estágios do curso.

CAPÍTULO II
DA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE EXTENSIONISTA

Art. 3º Para que a atividade seja avaliada e seu mérito julgado pelo Colegiado do curso de Engenharia de Computação, o aluno deve entregar à Seção de Ensino o requerimento em formulário próprio anexo a esta resolução (Anexo I) e os comprovantes de realização das atividades.

§ 1º Recomenda-se que o aluno conclua todas as suas atividades de extensão até o período letivo anterior à sua previsão de colação de grau.

Art. 4º A solicitação do aproveitamento das horas em atividades extensionistas deve ser realizada **somente após a conclusão das mesmas** e somente quando o aluno tiver acumulado o valor mínimo de **360 horas** nas atividades realizadas.

Art. 5º As atividades extensionistas são acompanhadas pelo Coec, cabendo ao mesmo reconhecer a validade em cada caso apresentado.

Parágrafo único. Compete ao Coec deferir o registro e a validade da atividade, mediante a apresentação de requerimento e do comprovante de realização da atividade.

Art. 6º O Coec encaminhará os requerimentos devidamente despachados à Seção de Ensino, destacando, além do resultado da avaliação final dos requerimentos, a correspondente carga horária efetivamente cumprida como atividade extensionista, que figurará no Histórico Escolar do aluno egresso.

CAPÍTULO III
DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 7º Os casos não previstos nesta Resolução serão analisados e julgados pelo Coec.

Art. 8º Esta resolução entrará em vigor a partir do período letivo 2024/1, sendo aplicável somente aos alunos ingressantes a partir desse período.

ANEXO I

REQUERIMENTO PARA AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE EXTENSIONISTA

1. Dados do aluno

Nome:

Matrícula: **Data do pedido:**

2. Modalidade da Atividade (marque com um X a(s) atividade(s) realizada e informe o período de realização da(s) mesma(s). O campo carga horária será preenchido pelo colegiado).

	Atividade	**Período de realização da atividade**	**Carga Horária**
	Participação em Projeto e Extensão vinculado à PROEX		
	Participação na empresa Júnior em projeto com viés extensionista		
	Participação em Projeto de Extensão guarda-chuva		
	Participação na ministração de cursos		
	Estágio não obrigatório		
	Outros		
		TOTAL APROVADO:	

3. Parecer do Colegiado

( ) Deferido ( ) Indeferido

Observações:

Data: ____/____/____ **Assinatura:** _____

J Sugestão de cursos proposta pelo Centro de Extensão de João Monlevade

Quadro 2 – Cenários de oferta de cursos para a população da cidade.

					Cenário pensando em integralizar 180h por semestre (160 para SI)							
					Tempo gasto com o curso (h) de cada aluno							
	Cursos no ICEA	**Carga horária dos cursos (15 semanas)**	**Número de turmas de até 10 alunos**	**Cada turma será de responsabilidade de 2 alunos. Assim, caso sejam ofertadas 2 turmas por semestre, 4 alunos farão extensão com cada curso.**	**Aula propriamente dita semanalmente (Aulas de 2 horas)**	**Total Semestral com aulas (propriamente dita) – Cada curso terá 15 aulas em um semestre**	**Pra cada 2 hora de aula dada, o aluno gastará 6horas para prepará-la**	**Total gasto com preparação de aula**	**Estudar sobre as diretrizes da Extensão (2h por semana)**	**Relatórios e atividades administrativas**	**Marketing do curso**	**Total**
1	Excel	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
2	Programação	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
3	Project	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
4	Eletricidade de baixa tensão	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
5	Empreendedorismo	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
6	Custos	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
7	Manutenção de computadores	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
8	Finanças pessoais	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
9	Gestão do conhecimento	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
10	Robótica	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
11	Linux	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
12	Software livre	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
13	Gestão de resíduos sólidos	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
14	ISO 9000	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
15	5S	30	2	4	2	30	6	90	20	20	20	180
			300	60								

Fonte: elaborado pelo CEJM

K Tabela de equivalência de disciplinas

Legenda:

Marcação em vermelho - movida de obrigatória para eletiva

Disiciplinas Obrigatórias - Grade antiga			
Código Antigo	**Nome antigo**	**Código Novo**	**Observações**
CEA160	Cálculo Diferencial e Integral I	xxxxx	-
CEA031	Química Geral	xxxxx	-
CEA160	Cálculo Diferencial e Integral I	xxxxx	-
CSI030	Programação de Computadores I	CSI101	-
CSI201	Introdução à Engenharia de Computação	CSI903	-
CSI427	Metodologia de Pesquisa Aplicada a Computação	CSI902	-
CEA003	Física I	CEA061	-
CEA301	Cálculo Diferencial e Integral II	CEA051	-
CEA307	Estatística e Probabilidade	CEA055	-
CSI032	Programação de Computadores II	CSI102	-
CSI443	Matemática Discreta	CSI011	-
CEA006	Cálculo Diferencial e Integral III	CEA052	-
CSI007	Física II	CEA062	-
CEA302	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	CEA056	-
CEA341	Princípios de Eletrônica Digital	ELT341	-
CSI488	Algoritmos e Estruturas de Dados I	CSI103	-
CEA013	Física III	CEA063	-
CEA552	Circuitos Elétricos	ELT552	-
CEA562	Sinais e Sistemas	ELT562	-
CSI429	Algoritmos e Estruturas de Dados II	CSI104	-

CSI466	Teoria dos Grafos. Removido da Grade	CSI105	Grafos saiu da grade. Equivalente a Algoritmos e Estruturas de Dados III
CEA034	Física IV	CEA064	-
CSI148	Análise Numérica	CSI012	-
CEA502	Eletromagnetismo	ELT502	Movida para eletivas
CSI203	Organização e Arquitetura de Computadores I	xxxxx	-
CSI485	Engenharia de Software I	CSI403	-
CEA551	Modelagem e Análise de Sistemas Lineares	ELT551	-
CSI440	Banco de Dados I	CSI602	-
CSI548	Redes de Computadores I	CSI301	-
CEA561	Eletrônica I	ELT561	-
CEA582	Fundamentos de Comunicações	ELT582	-
CSI509	Organização e Arquitetura de Computadores II	xxxxx	-
CSI546	Projeto e Análise de Algoritmos	CSI990	Disciplina saiu da grade. Equivalente a Projeto Integrador I
CSI433	Sistemas Distribuídos	xxxxx	-
CEA580	Microprocessadores e Microcontroladores	ELT580	-
CSI437	Sistemas Operacionais	CSI204	-
CSI476	Fundamentos Teóricos da Computação	CSI106	-
CSI508	Computação Gráfica	CSI706	-
CSI693	Avaliação de Desempenho de Sistemas	CSI206	-
CSI419	Linguagens de Programação	CSI114	-
CSI457	Inteligência Artificial	CSI701	-
CSI450	Interação Humano-Computador	CSI504	-
CSI495	Trabalho de Conclusão de Curso I	CSI995	-

CEA592	Fundamentos de Ciência do Ambiente	XXXXXX	-
CSI491	Informática e Sociedade	CSI901	-
CSI506	Compiladores I	CSI109	-
CSI510	Redes de Computadores II	CSI991	Disciplina saiu da grade. Equivalente a Projeto Integrador II
EAD344	Teoria da Administração I	EAD344	-
EAD351	Filosofia e Ética	GEP351	-
CSI496	Trabalho de Conclusão de Curso II	CSI996	-

Disiciplinas Eletivas - Grade Antiga			
Código Antigo	Nome antigo	Código Novo	Nome novo
Ofertadas pelo DEELT			
CEA026	Desenho Computacional	ELT026	-
CEA502	Eletromagnetismo	ELT502	-
CEA147	Eletrônica Embarcada	ELT147	-
CEA342	Met. Matem. Aplicados à Eng. Elétrica	ELT342	-
CEA453	Sistemas Multimídia	ELT453	-
CEA563	Circuitos Elétricos II	ELT563	-
CEA570	Sistemas de Controle I	CSI570	-
CEA571	Eletrônica II	ELT571	-
CEA572	Instrumentação	ELT572	-
CEA671	Processamento Digital de Sinais	ELT671	-
CEA708	Princípios das Comunicações Digitais	ELT708	-
CEA709	Propagação de Ondas de Rádio	ELT709	-

CEA710	Probab. e Proc. Estocásticos para Engenharia	ELT710	-
CEA711	Redes e Sistemas de Comunicações Móveis	xxxxxx	Disciplina saiu da grade
CEA712	Tópicos Especiais em Telecomunicações	ELT712	-
Ofertadas pelo DECSI			
CSI577	Lógica Aplicada à Computação	CSI111	
CSI501	Introdução à Robótica	CSI207	
CSI208	Linguagem de Descrição de Hardware	CSI208	
CSI734	Internet da Coisas	CSI305	
CSI402	Computação Móvel	CSI306	
CSI735	Gerência de Projetos de Software	CSI405	
CSI503	Desenvolvimento Ágil de Software	CSI406	
CSI576	Teste de Software	CSI408	
CSI567	Padrões de Projetos	CSI409	
CSI486	Engenharia de Software II	CSI410	
CSI568	Qualidade de Software	CSI411	
CSI549	Avaliação de Sistemas Interativos	CSI505	
CSIXXX	Design e Desenvolvimento de Jogos	CSI527	
CSI729	Acessibilidade Web	CSI521	
CSI442	Banco de Dados II	CSI603	
CSI575	Sistemas Web II	CSI607	
CSI401	Programação para Dispositivos Móveis	CSI608	
CSI001	Análise de Mídias Sociais	CSI609	
CSI472	Inteligência Computacional para Otimização	CSI702	

CSI557	**Computação Evolucionária**	**CSI703**	
CSI733	**Aprendizagem de Máquina**	**CSI704**	
CSIXXX	**Aprendizagem Profunda**	**CSI705**	**Não existia na grade antiga**
CSI515	**Processamento Digital de Imagens**	**CSI707**	
CSIXXX	**Visão Computacional**	**CSI708**	**Não existia na grade antiga**
CSI732	**Engenharia Ontológica e Lógica Fuzzy**	**CSI709**	
	Mineração de Dados	**CSI710**	
CSI731	**Bancos de Dados Geográficos**	**CSI803**	
CSI564	**Geoprocessamento e Sistemas de Info.Geográficas**	**CSI804**	
CSI565	**Modelagem e Simulação de Sistemas Terrestres**	**CSI805**	
CSIXXX	**Computação Vestível**	**CSI806**	**Não existia na grade antiga**