



Universidade Federal de Ouro Preto  
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas  
Departamento de Computação



# **PROJETO DE CRIAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO



**REITOR**

Prof. Dr. Luciano Campos da Silva

**VICE-REITORA**

Profa. Dra. Roberta Eliane Santos Froes

**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**

Profa. Dra. Marlice de Oliveira e Nogueira  
Hermelinda Gomes Dias

**CHEFIA DO DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO**

Prof. Dr. Carlos Frederico M.C. Cavalcanti

# Lista de tabelas

Tabela 4.1 – Técnicos Administrativos do Curso de Bacharelado em Ciência de Dados e Inteligência Computacional . . . . .	18
Tabela 4.2 – Disciplinas Obrigatórias e Eletivas. CHS/T - Carga Horária Semestral Total; CHS/E - Carga Horária Semestral Extensionista; CHA - Carga Hora Aula; T - Número de aulas teóricas semanais; P - Número de aulas práticas semanais; e PER - Período. . . . .	21

# Lista de abreviaturas e siglas

ACM	Conselhos Universitário (CUNI) e de Ensino, Pesquisa e Extensão
AACC	Atividades Acadêmicas Científico Culturais ou ATV
BBC	Bacharelado em Ciência de Dados e Inteligência Computacional
CAINT	Coordenadoria de Assuntos Internacionais
CC	Conceito de Curso
CEAD	Centro de Educação Aberta e a Distância
CEDUFOP	Curso de Educação Física no Centro Desportivo da Universidade
CEPE	Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CES	Câmara de Educação Superior
CNE	Conselho Nacional de Educação
CPA	Comissão Própria de Avaliação
CPC	Conceito Preliminar de Curso
COCIC	Colegiado do Curso de Ciência da Computação
CONC	Conselho de Curadores
CUNI	Conselho Universitário
DCE	Diretório Central dos Estudantes
DCN	Diretriz Curricular Nacional
DECOM	Departamento de Computação
DEDIR	Departamento de Direito
DEEST	Departamento de Estatística
DEFIL	Departamento de Filosofia
DEMAT	Departamento e Matemática
DEPRO	Departamento de Engenharia de Produção
DOU	Diário Oficial da União



EJ	Empresa Júnior
EDTM	Escola de Direito, Turismo e Museologia
ENADE	Exame Nacional de Desempenho de Estudantes
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ENUT	Escola de Nutrição
FEJEMG	Federação das Empresas Juniores de Minas Gerais
IA	Inteligência Artificial
ICEA	Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
ICEB	Instituto de Ciências Exatas e Biológicas
ICHS	Instituto de Ciências Humanas e Sociais
ICSA	Instituto de Ciências Sociais Aplicadas
IDD	Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado
IFAC	Instituto de Filosofia, Artes e Cultura
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MEJ	Movimento Empresa Júnior
MG	Minas Gerais
NDE	Núcleo Docente Estruturante
NEI	Núcleo de Educação Inclusiva
NIB	Nova Indústria Brasil
PBIA	Plano Brasileiro de Inteligência Artificial
PDG	Portador de Diploma de Graduação
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PIDIC	Programa de Incentivo à Diversidade e Convivência

PNE	Plano Nacional de Educação
PPI	Projeto Pedagógico Institucional
PPGCC	Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação
PRACE	Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis
PROAD	Pró-Reitoria de Administração
PROEX	Pró-Reitoria de Extensão
PROGRAD	Pró-Reitoria de Graduação
PROPLAD	Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento
PROPP	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PUF	Processo Único de Federação
REUNI	Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
SISU	Sistema de Seleção Unificada
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TIC	Tecnologias de Informação e da Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto

# Sumário

<b>1</b>	<b>Apresentação</b>	<b>1</b>
1.1	Contextualização e Justificativa	2
<b>2</b>	<b>Contexto Institucional</b>	<b>5</b>
2.1	Histórico	5
2.2	Missão, Visão e Valores	6
2.3	Organização Administrativa	7
2.4	Unidade Acadêmica e Departamento Proponente	9
2.4.1	O Departamento de Computação (DECOM)	9
<b>3</b>	<b>Sobre o Curso</b>	<b>11</b>
3.1	Descrição do Curso	11
3.2	Justificativa	12
3.3	Objetivo Geral e Objetivos Específicos do Curso	14
3.4	Perfil Profissional do Egresso	15
<b>4</b>	<b>Estrutura do Curso</b>	<b>17</b>
4.1	Administração Acadêmica	17
4.1.1	Departamentos Participantes no Curso	17
4.1.2	Apoio Técnico-Administrativo	17
4.2	Organização Curricular	18
4.3	Flexibilidade Curricular	19
4.4	Matriz curricular	20
4.4.1	Trabalho de Conclusão de Curso e Estágio	23
4.4.2	Estágio	24
4.4.3	Atividades Complementares	25
<b>5</b>	<b>Inserção da Extensão</b>	<b>26</b>
5.1	Integração entre Extensão e Formação Acadêmica	26
5.2	Disciplinas Extensionistas	26
5.3	Objetivos da Extensão no Curso	27
5.4	Síntese	27
<b>6</b>	<b>Apoio ao Discente</b>	<b>28</b>
6.1	Acompanhamento Acadêmico do Curso	28
6.2	Acompanhamento Acadêmico Institucional	29
6.3	Assistência Estudantil	30
<b>7</b>	<b>Avaliação do Curso</b>	<b>32</b>
7.1	Dimensões da Avaliação	32
7.1.1	Avaliação Interna	32
7.1.2	Avaliação Externa	33

7.2	Crêterios de Avaliação e Melhoria Cont�nu�	33
<b>8</b>	<b>Proje���o de vagas e estrutura</b>	<b>35</b>
8.1	Infraestrutura Física e Laboratórios	35
8.2	Necessidades de Docentes	35
8.3	Necessidades de Técnicos-Administrativos	36
8.4	Integra���o entre Ciência da Computa���o e Inteligência Artificial e as demandas estruturais necessárias	37
<b>9</b>	<b>Considera���es Finais</b>	<b>39</b>
	<b>Referências</b>	<b>40</b>
	<b>Apêndices</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE A Programas de Disciplinas</b>	<b>43</b>
A.1	Disciplinas Eletivas	111

# 1 Apresentação

O presente documento propõe o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de Inteligência Artificial, articulando a realidade da UFOP com o referencial da SBC para o curso de Inteligência Artificial [17]. Sua concepção considerou as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) vigentes para cursos de graduação em Computação, as orientações do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior (CNE/CES), os referenciais de formação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) para o curso de IA [17] e as demandas do mercado de trabalho para o profissional formado em Inteligência Artificial (BIA), além do Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) 2024-2028 [2]. Adicionalmente, o PPC está alinhado à legislação pertinente à educação superior. Os principais fundamentos legais que o sustentam são os seguintes documentos:

- I. Portaria PROGRAD nº 35/2017 [14];
- II. Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) - 2016-2025 da UFOP [16];
- III. Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9.394/1996 [11];
- IV. Lei nº 10.861, que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) [13];
- V. Resolução nº 5 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação [7, 10];
- VI. Plano Nacional de Educação [8];
- VII. Lei nº 13.146/2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência [12];
- VIII. Portaria nº 1.428 de 28 de dezembro de 2018, que permite a oferta de disciplinas na modalidade a distância nos cursos de graduação presencial [9];
- IX. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação em Direitos Humanos;
- X. Resolução CEPE nº 7609 e nº 8881 que aprova o Regulamento das Ações de Extensão Universitária da UFOP [1].
- XI. Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) 2024-2028 [2].
- XII. Referenciais de Formação para o Curso de Bacharelado em Inteligência Artificial [17].

Este documento está organizado da seguinte forma: O Capítulo 2 detalha o contexto institucional da UFOP. Os Capítulos 3 e 4 descrevem os dados gerais e a estrutura do curso, respectivamente. O Capítulo 5 apresenta a questão das atividades extensionistas e o BIA. Por fim, os Capítulos 6 e 7 apresentam os diversos mecanismos de apoio disponíveis aos estudantes e o processo de avaliação do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial, respectivamente.

## 1.1 Contextualização e Justificativa

A Inteligência Artificial (IA) emergiu como a força tecnológica mais transformadora da nossa era, remodelando setores da economia, estruturas sociais e o próprio mercado de trabalho em escala global. Reconhecendo esta realidade, o Brasil estabeleceu, por meio do Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) [2], uma estratégia nacional para posicionar o país na vanguarda do desenvolvimento e da aplicação responsável da IA, sob o lema de uma "IA para o bem de todos". O PBIA enfatiza a urgência na "formação e retenção de talentos" e no desenvolvimento de uma "força de trabalho especializada" como pilares para garantir a soberania tecnológica e aproveitar as "janelas de oportunidade" para o progresso nacional.

Nesse contexto, a criação de um curso de Bacharelado em Inteligência Artificial torna-se não apenas uma oportunidade, mas uma necessidade estratégica para as Instituições de Ensino Superior comprometidas com o futuro do país. Por muitos anos, a IA foi tratada como uma subárea ou um conjunto de disciplinas eletivas dentro de cursos de graduação mais amplos, como a Ciência da Computação. Contudo, a complexidade, a profundidade e a interdisciplinaridade inerentes à IA moderna demandam uma formação dedicada e aprofundada. Conforme delineado nos Referenciais de Formação para Cursos de Bacharelado em Inteligência Artificial da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) [17], a formação em IA transcende a computação tradicional, abrangendo eixos distintos e robustos como Raciocínio e Representação de Conhecimento, Aprendizado de Máquina, Ciência de Dados, Percepção e Atuação (Visão Computacional, Processamento de Linguagem Natural e Robótica) e, crucialmente, o Aperfeiçoamento Pessoal e Profissional, com forte ênfase em ética, governança e nos impactos sociais da tecnologia.

A proposta de criação do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) responde diretamente a essa demanda nacional e se alinha às diretrizes acadêmicas mais avançadas. A iniciativa se apoia na sólida tradição e excelência do Departamento de Computação (DECOM), que mantém um curso de Ciência da Computação de reconhecida qualidade no campus Morro do Cruzeiro. A existência de uma infraestrutura consolidada e de um corpo docente altamente qualificado — com pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq e um Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC) com nota 5 na CAPES — cria um ecossistema ideal para abrigar um curso de IA de vanguarda.

A criação de um curso específico de IA, em vez de sua simples manutenção como uma linha de especialização, justifica-se pela necessidade de formar um profissional com um perfil

distinto. Enquanto o cientista da computação possui uma formação ampla nos fundamentos da computação, o bacharel em IA terá uma formação especializada e profunda nas teorias, técnicas e ferramentas para projetar, desenvolver e gerenciar sistemas inteligentes complexos, capazes de aprender, raciocinar e interagir com o mundo de forma autônoma.

A escolha do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB) como unidade acadêmica de vinculação do curso reforça a sua robustez conceitual e interdisciplinaridade. O ICEB reúne departamentos consolidados de Matemática e Estatística, que oferecem a base teórica indispensável para a formação sólida em Inteligência Artificial — incluindo fundamentos em cálculo, álgebra linear, probabilidade e inferência estatística, que sustentam o aprendizado de máquina e a modelagem matemática de sistemas inteligentes. Essa integração garante que o curso se beneficie de uma formação quantitativa consistente, em consonância com as melhores práticas internacionais.

A criação do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial também favorece a aproximação com os cursos de Ciências Biológicas e Física, fortalecendo o caráter interdisciplinar do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. O conhecimento em biologia molecular, ecologia e biotecnologia pode se beneficiar diretamente de abordagens baseadas em IA para análise de grandes volumes de dados, modelagem de sistemas complexos e monitoramento ambiental inteligente. De forma complementar, o curso de Física contribuirá para o fortalecimento da base científica dos estudantes, oferecendo disciplinas eletivas que aprofundam a compreensão dos fundamentos matemáticos e dos fenômenos físicos que sustentam áreas como robótica, visão computacional e modelagem de sistemas dinâmicos. Essa integração estimula projetos conjuntos que integram ciência de dados, biologia, física e sustentabilidade, promovendo uma formação sólida e transversal em torno da Inteligência Artificial.

A criação do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial também favorece a aproximação com o Departamento de Ciências Biológicas, cujo conhecimento em biologia molecular, ecologia e biotecnologia pode se beneficiar diretamente de abordagens baseadas em IA para análise de grandes volumes de dados, modelagem de sistemas complexos e monitoramento ambiental inteligente. Essa interação fortalece a interdisciplinaridade dentro do ICEB, estimulando projetos conjuntos que integrem ciência de dados, biologia e sustentabilidade.

De forma complementar, a implantação do curso em Ouro Preto permite conectar a tradição científica e tecnológica da Escola de Minas à nova fronteira digital da Inteligência Artificial, promovendo um diálogo entre a engenharia clássica e as tecnologias emergentes. Essa interação abre o horizonte dos alunos e docentes para o desenvolvimento de soluções em áreas como engenharia de materiais, controle e automação, geotecnia, mineração e energia, consolidando a UFOP como referência nacional em inovação tecnológica e transformação digital.

Além disso, o campus de Ouro Preto abriga o Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e a Unidade Embrapii de Mineração Sustentável, ambos com potencial de sinergia direta com o novo curso. A interface entre IA e Biotecnologia abre espaço para o desenvolvimento de

soluções em bioinformática, análise de dados genômicos e otimização de processos biológicos. De modo análogo, a interação com a Embrap*i* possibilitará a aplicação de técnicas de aprendizado de máquina, visão computacional e modelagem preditiva em desafios ligados à mineração sustentável, à eficiência energética e ao controle de processos. Tais parcerias ampliam o alcance do curso e criam oportunidades concretas de projetos de pesquisa aplicada, inovação tecnológica e formação de recursos humanos altamente qualificados.

Essas conexões internas — com a Biotecnologia, as Ciências Biológicas e a Escola de Minas — reforçam o caráter transversal e estratégico do curso de Inteligência Artificial, criando um ecossistema de formação e pesquisa que articula as ciências exatas, biológicas e de engenharia em torno de um eixo comum: o uso responsável e inovador da IA em benefício da sociedade e do desenvolvimento sustentável.

Portanto, a criação deste curso na UFOP é uma ação estratégica e sustentável que aproveita a sinergia com a Ciência da Computação e com as demais áreas da universidade para formar profissionais que liderarão a inovação, desenvolverão soluções para os grandes desafios brasileiros, como: os de saúde, agronegócio e sustentabilidade, apontados no PBIA, e contribuirão decisivamente para a soberania tecnológica do Brasil.



## 2 Contexto Institucional

Neste capítulo, são apresentados dados sobre a UFOP. Na Seção 2.1, são apresentadas informações sobre sua criação e trajetória. Na Seção 2.2, são descritos os valores, a missão e a visão dessa instituição. Na Seção 2.3, é descrita, em linhas gerais, a sua organização administrativa. Na Seção 2.4, são apontados dados referentes à unidade e ao departamento proponentes do Inteligência Artificial, tais como: cursos e número de docentes, estudantes e servidores técnico-administrativos. Ressalta-se que a maioria dos dados das seções subsequentes foi extraída, parcialmente ou na íntegra, do “*Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) - 2016-25 da UFOP*” [16].

### 2.1 Histórico

*“Tradição, modernidade e inovação são características que constituem a identidade da UFOP que, ao longo da sua história, manteve-se sintonizada com o seu tempo, projetando-se de maneira sólida para o futuro”* [16]. Em 1839, foi fundada em Ouro Preto a Escola de Farmácia, a primeira instituição de ensino superior de Minas Gerais e a mais antiga na área farmacêutica da América Latina. Em 1876, o cientista Henri Gorceix criou a Escola de Minas, a primeira instituição brasileira voltada para o ensino de mineração, metalurgia e geologia. A Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) foi instituída em 1969, resultado da integração das tradicionais Escola de Farmácia e Escola de Minas.

Dez anos depois, em 1979, a UFOP ampliou suas áreas de conhecimento e seu vínculo com a comunidade regional ao incorporar o Instituto de Ciências Humanas e Sociais (ICHS), localizado na cidade de Mariana. Atualmente, o ICHS oferece os cursos de Bacharelado em História, Letras – Tradução, Letras – Estudos Literários, além das Licenciaturas em História, Letras – Português, Letras – Inglês e Pedagogia.

Já em 1978, foi criado o curso de Nutrição. A Escola de Nutrição (ENUT), atualmente responsável pelos cursos de Nutrição e de Ciência e Tecnologia de Alimentos, foi fundada em 1994, no campus Morro do Cruzeiro. No mesmo campus, em 1981, foi instituído o Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), que hoje oferece os cursos de Bacharelado em Ciências Biológicas, Matemática, Ciência da Computação, Estatística, Física e Química Industrial, além das Licenciaturas em Ciências Biológicas, Física, Matemática e Química.

Durante a década de 1990, dois novos cursos foram criados: Direito (1993) e Turismo (1999). A Escola de Direito, Turismo e Museologia (EDTM) foi oficialmente instituída em 21 de outubro de 2013. Ainda na década de 1990, em 1995, foi criado o Instituto de Filosofia, Artes e Cultura (IFAC), que abriga os cursos de Artes Cênicas, Música e Filosofia.

Em 2002, foi inaugurado o campus avançado de João Monlevade, fruto de uma parceria entre a UFOP e a Prefeitura Municipal. O Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA), sediado neste campus, oferece atualmente os cursos de Engenharia de Produção, Sistemas de Informação, Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica. Ainda na mesma década, em 2007, foi criado o curso de Medicina. Com o propósito de formar profissionais comprometidos com as demandas e desafios da saúde pública brasileira, a Escola de Medicina da UFOP foi fundada em 2012.

Em 2008, ao aderir ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), a UFOP instituiu o Instituto de Ciências Sociais e Aplicadas (ICSA), localizado na cidade de Mariana, que atualmente abriga os cursos de Administração, Ciências Econômicas, Jornalismo e Serviço Social. No mesmo ano, foi criado o curso de Educação Física, vinculado ao Centro Desportivo da Universidade (CEDUFOP). Posteriormente, em 2019, foi fundada a Escola de Educação Física.

Desde o ano 2000, o Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD) oferece, por meio do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), cursos de Graduação, Pós-Graduação e Extensão na modalidade a distância. O CEAD conta com polos presenciais nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Bahia e, atualmente, oferece os cursos de graduação em Administração, Geografia, Pedagogia e Matemática.

Atualmente, a UFOP é reconhecida como uma das principais Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) do Brasil, destacando-se como referência nacional. Essa posição de destaque resulta de sua trajetória singular nas áreas de ensino, pesquisa, inovação e compromisso social, além da valorização de seu principal patrimônio: estudantes, docentes e técnicos-administrativos em educação [16].

## 2.2 Missão, Visão e Valores

O propósito da Universidade Federal de Ouro Preto é contribuir para a construção de uma sociedade justa, plural e sustentável. Nesse contexto, apresentam-se a seguir sua missão, visão e valores, conforme estabelecido no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2016–2025 [16].

De acordo com o PDI (2016–2025) [16], a missão da UFOP é:

produzir e disseminar o conhecimento científico, tecnológico, social, cultural, patrimonial e ambiental e contribuir para a formação do sujeito como profissional ético, crítico-reflexivo, criativo, empreendedor, humanista e agente de mudança na construção de uma sociedade justa, desenvolvida socioeconomicamente, soberana e democrática.

Sua visão é “*ser uma universidade de excelência, reconhecida pela produção e integração acadêmica, científica, tecnológica e cultural, comprometida com o desenvolvimento humano e socioeconômico do país*” [16]. Ademais, o documento enfatiza que:

com o objetivo de trabalhar com os valores à luz dos princípios constitucionais e das finalidades estatutárias, a atuação da UFOP pauta-se nos seguintes valores: autonomia; compromisso, inclusão e responsabilidade social; criatividade; democracia, liberdade e respeito; democratização do ensino e pluralização do conhecimento; eficiência, qualidade e excelência; equidade; indissociabilidade; integração e interdisciplinaridade; parcerias; preservação do patrimônio artístico, histórico e cultural; saúde e qualidade de vida; sustentabilidade e transparência [16].

## 2.3 Organização Administrativa

A UFOP é organizada conforme seu Estatuto, aprovado em sessão realizada em 17 de fevereiro de 2017 [5]. Esse documento estabelece sua estrutura composta pelos seguintes órgãos superiores de deliberação: Conselho Universitário (CUNI), Conselhos Superiores, Conselho Curador (CONC), Unidades Administrativas, Unidades Acadêmicas, Conselhos Departamentais, Colegiados de Curso e Departamentos [3].

O CUNI é o órgão máximo deliberativo e normativo da instituição, responsável por definir as diretrizes da política universitária, em consonância com seu papel institucional. Presidido pelo Reitor, o CUNI é formado por representantes de todas as categorias da comunidade universitária e da sociedade externa.

Os Conselhos Superiores constituem instâncias normativas, deliberativas e consultivas, sendo eles: o Conselho Superior de Graduação, o Conselho Superior de Pesquisa e Pós-Graduação e o Conselho Superior de Extensão e Cultura. Cada conselho possui competências específicas definidas no Regimento Geral da Universidade.

- O Conselho Superior de Graduação é composto pelo Pró-Reitor de Graduação (presidente), coordenadores de cursos de graduação, representantes técnico-administrativos em educação e representantes discentes.
- O Conselho Superior de Pesquisa e Pós-Graduação é formado pelo Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação (presidente), coordenadores de cursos de pós-graduação stricto sensu, representantes docentes, técnico-administrativos e discentes.
- O Conselho Superior de Extensão e Cultura é integrado pelo Pró-Reitor de Extensão e Cultura (presidente), dois representantes docentes de cada Unidade Acadêmica, representantes técnico-administrativos, coordenadores dos Centros de Extensão dos campi e representantes discentes.

O CONC atua como órgão deliberativo e consultivo em matérias de fiscalização econômica e financeira. É composto por sete professores, um representante estudantil, um representante dos técnico-administrativos em educação e um representante da comunidade externa indicado pelas Câmaras Municipais dos municípios onde a UFOP mantém campi.

No âmbito administrativo, a autoridade máxima é o Reitor, ao qual compete a direção geral da Universidade. O Vice-Reitor colabora nas atribuições delegadas e assume automaticamente as funções reitorais em casos de ausência, impedimento ou vacância.

De forma geral, a gestão da UFOP é exercida pela Reitoria, pela Vice-Reitoria e pelos seguintes setores:

- Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD);
- Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PROPPI);
- Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis (PRACE);
- Pró-Reitoria de Extensão (PROEX);
- Pró-Reitoria de Planejamento e Administração (PROPLAD);
- Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas (PROGEP);
- Pró-Reitoria de Finanças (PROF)
- Órgãos suplementares de apoio às atividades acadêmicas:
  - Diretoria de Relações Internacionais (DRI).
  - Coordenadoria de Comunicação Institucional (CCI).
  - Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI).
  - Sistema de Bibliotecas e Informação (SISBIN).

De acordo com o Art. 26 do Estatuto da UFOP [3], as Unidades Acadêmicas Universitárias são responsáveis pela gestão integrada das atividades de ensino, pesquisa e extensão em uma ou mais áreas do conhecimento, observando as normas legais, estatutárias e regimentais, bem como as resoluções dos órgãos competentes. A UFOP possui unidades acadêmicas localizadas nos municípios de Ouro Preto, Mariana e João Monlevade, todos em Minas Gerais.

No âmbito das unidades acadêmicas, os órgãos deliberativos e consultivos são os Conselhos Departamentais, os Colegiados de Curso e os Departamentos [16]. Os Conselhos Departamentais são compostos por:

- a) o Diretor da Unidade, como presidente;
- b) o Vice-Diretor;
- c) Chefes de Departamento e Presidentes de Colegiados de Curso da unidade;
- d) docentes dos departamentos, eleitos por seus pares, conforme o regimento interno;

- e) representantes discentes indicados pelo Diretório Acadêmico, com mandato de um ano;
- f) representantes dos servidores técnico-administrativos, eleitos por seus pares, com mandato de dois anos.

Cada curso de graduação e de pós-graduação possui um Colegiado de Curso, responsável pela coordenação didática dos componentes curriculares que integram seu projeto pedagógico. Esses colegiados são formados por representantes dos departamentos que oferecem disciplinas para o curso e por um representante estudantil. A presidência do Colegiado é exercida por um docente indicado entre seus membros, com mandato de dois anos, sendo permitida uma recondução.

Os Departamentos Acadêmicos constituem outra instância essencial da estrutura universitária. Neles, as decisões são tomadas em Assembleias Departamentais, órgãos deliberativos responsáveis por questões diretamente relacionadas à administração acadêmica. Essas assembleias são compostas por todos os docentes lotados no departamento e por representantes discentes, escolhidos conforme o Regimento Geral da UFOP [4].

## 2.4 Unidade Acadêmica e Departamento Proponente

O curso de Bacharelado em Inteligência Artificial será sediado no **Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)**, a maior unidade acadêmica da UFOP, localizado no campus Morro do Cruzeiro. Criado em 16 de julho de 1982, o ICEB teve como objetivo inicial apoiar o ciclo básico dos cursos de Engenharia, Farmácia e Nutrição. Desde então, consolidou-se como um centro de excelência em ensino, pesquisa e extensão, reunindo cursos e departamentos voltados para as áreas fundamentais da ciência e da tecnologia contemporâneas.

O ICEB abriga os departamentos de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente, Ciências Biológicas, Estatística, Física, Matemática e Química, além do departamento proponente deste curso, o **Departamento de Computação (DECOM)**. Essa estrutura multidisciplinar favorece a integração entre diferentes áreas do conhecimento, criando um ambiente acadêmico propício para o desenvolvimento de um curso interdisciplinar como o de Inteligência Artificial, que exige uma estreita articulação entre Computação, Matemática e Estatística.

### 2.4.1 O Departamento de Computação (DECOM)

O Departamento de Computação (DECOM) é o principal responsável pela criação e implementação do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial. Fundado em 1992, o departamento possui uma trajetória sólida e reconhecida pela excelência na formação de profissionais e na produção de conhecimento na área de Computação. Atualmente, conta com um corpo docente composto por 34 professores, majoritariamente doutores, incluindo diversos bolsistas de

produtividade em pesquisa do CNPq, o que evidencia o alto nível de qualificação e o engajamento científico de seus integrantes.

A excelência do DECOM também se manifesta em sua atuação na pós-graduação. O departamento abriga o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC), que oferece cursos de Mestrado e Doutorado e é avaliado com nota 5 pela CAPES, posicionando-o entre os programas de referência nacional. As linhas de pesquisa do PPGCC (Algoritmos e Otimização, Sistemas Computacionais e Inteligência Artificial e Ciência de Dados) estão alinhadas às áreas de fronteira do conhecimento e servirão de base para o desenvolvimento científico e tecnológico dos estudantes do novo curso.

Dessa forma, a criação do curso de Inteligência Artificial fundamenta-se em uma infraestrutura acadêmica, física e humana já consolidada e de reconhecida qualidade, assegurando condições ideais para a oferta de uma graduação inovadora e alinhada aos mais elevados padrões nacionais e internacionais.

## 3 Sobre o Curso

Neste capítulo, são apresentados dados sobre o curso de Bacharelado em Inteligência Artificial da UFOP. Na Seção 3.1, o curso é brevemente descrito. Na Seção 3.2, são listadas as justificativas do curso. Na Seção 3.3, são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos referentes à formação de profissionais em Inteligência Artificial. Na Seção 3.4 é indicado os dados sobre o perfil dos egressos e as suas competências e habilidades.

A seguir, um sumário de dados de interesse sobre o curso:

**Nome do curso (Código):** Inteligência Artificial (???)

**Modalidade:** Presencial

**Turno de funcionamento:** Integral (manhã e tarde)

**Unidade Acadêmica:** Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)

**Endereço de funcionamento:** ICEB, Campus Morro do Cruzeiro, Rua dois, s/n, Bauxita, CEP: 35400-000, Ouro Preto, Minas Gerais

**Titulação conferida aos egressos:** Bacharelado em Inteligência Artificial.

**Número de vagas oferecidas:** 40 por semestre

**Regime de matrícula:** Semestral

**Tempo mínimo de integralização (anos / semestres letivos):** 4 anos / 8 semestres

**Tempo máximo de integralização (anos / semestres letivos):** 6 anos / 12 semestres

**Formas de ingresso:** Sistema de Seleção Unificada (SISU); Editais de Reopção de Curso, de Transferência e de Portador de Diploma de Graduação (PDG) e adição de formação vindo do curso de Ciência da Computação/UFOP.

**Disciplinas ofertadas em língua estrangeira:** Nenhuma

### 3.1 Descrição do Curso

O curso de Bacharelado em Inteligência Artificial é oferecido pelo ICEB da UFOP, situado à Rua Paulo Magalhães Gomes, s/no, Campus Morro do Cruzeiro, bairro Bauxita, CEP 35.400-000, Ouro Preto, Minas Gerais.

O curso de Bacharelado em Inteligência Artificial da UFOP é uma resposta estratégica às transformações tecnológicas globais e às diretrizes nacionais, projetado para formar profissionais na vanguarda do conhecimento. Sua missão é capacitar egressos com sólida competência técnica, científica e ética para conceber, desenvolver e aplicar sistemas inteligentes que contribuam para a solução de problemas complexos da sociedade, em alinhamento com os objetivos do Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) de uma “IA para o Bem de Todos”.

Para cumprir essa missão, a estrutura curricular do curso é fundamentada nos eixos de formação propostos pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), garantindo uma formação especializada e profunda em áreas como Aprendizado de Máquina, Ciência de Dados, Raciocínio e Representação de Conhecimento e Percepção Computacional. O projeto pedagógico promove a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, com 10% da carga horária dedicada a atividades extensionistas, assegurando que o aprendizado teórico seja constantemente confrontado e enriquecido pela prática e pela interação com as demandas reais da comunidade e do setor produtivo.

## 3.2 Justificativa

Com base nas informações fornecidas pelo “Plano IA para o Bem de Todos” do Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) [2], a criação de um novo curso de Inteligência Artificial (IA) na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) emerge como uma iniciativa estratégica e de suma importância, tanto para a instituição quanto para o desenvolvimento nacional.

A IA é reconhecida globalmente como uma força tecnológica transformadora, com o potencial de remodelar todos os setores da sociedade e com impactos profundos em esferas importantes, como educação, trabalho, meio ambiente, sustentabilidade, integridade da informação e soberania nacional. Observa-se uma corrida por protagonismo global em IA, com países como os EUA, China, Alemanha, França, Itália e Reino Unido realizando investimentos públicos e privados bilionários em pesquisa, desenvolvimento, infraestrutura e formação de talentos [18].

Nesse cenário, o Brasil possui oportunidades significativas para se destacar, contando com uma população jovem e ágil na adoção de tecnologias, uma diversidade de bases de dados nacionais, uma matriz energética limpa e capacidade instalada em pesquisa e desenvolvimento (P&D). No entanto, o país enfrenta desafios, como a necessidade de ampliar investimentos em infraestrutura, P&D e inovação, assegurar a interoperabilidade e robustez dos dados, fortalecer a formação e retenção de talentos e apoiar o processo regulatório e de governança da IA.

A principal meta do “Plano IA para o Bem de Todos” é promover o desenvolvimento, a disponibilização e o uso da inteligência artificial no Brasil, orientada para a solução dos grandes desafios nacionais (sociais, econômicos, ambientais e culturais). O plano busca garantir a segurança e os direitos individuais e coletivos, a inclusão social, a defesa da democracia, a



integridade da informação, a proteção do trabalho e dos trabalhadores, a soberania nacional e o desenvolvimento econômico sustentável [2].

O plano é estruturado em cinco eixos, sendo o “**Eixo 2: Difusão, Formação e Capacitação em IA**” um pilar central, com um investimento previsto de R\$ 1,15 bilhão para o período de 2024-2028. As ações detalhadas neste eixo visam a formação, capacitação e requalificação de pessoas em IA em grande escala, com o propósito de valorizar o trabalhador e suprir a alta demanda por profissionais qualificados [2].

Especificamente, o plano prevê o incentivo à “IA na Graduação”, que inclui a criação de cursos de graduação em IA e áreas correlatas, além do estímulo à criação de disciplinas optativas/eletivas em programação, ciência de dados e IA. Além disso, contempla “Bolsas de IA para Graduação e Pós-Graduação” e “Bolsas de doutorado de IA no Exterior”, visando atrair e reter talentos.

A implementação de um curso de IA na UFOP estaria em consonância direta com os propósitos do “Plano IA para o Bem de Todos”, uma vez que:

1. **Fortalecimento da Soberania em IA:** Ao desenvolver modelos avançados de linguagem em português, com dados nacionais que abarcam a diversidade cultural, social e linguística do Brasil, o curso na UFOP contribuirá diretamente para o fortalecimento da soberania em IA, um dos pilares do plano.
2. **Formação de Talentos Qualificados:** A UFOP, ao criar um novo curso de IA, atuaria como um polo estratégico na formação e requalificação de profissionais, contribuindo para suprir a alta demanda por especialistas na área no Brasil. Isso inclui a formação de profissionais com uma visão de “IA para o Bem de Todos”, centrada no ser humano, acessível e fundamentada no respeito à dignidade e aos direitos sociais, prevenindo desigualdades e vieses discriminatórios.
3. **Promoção da Inovação e Pesquisa:** O curso impulsionaria a pesquisa de ponta e o desenvolvimento tecnológico nacional em IA dentro da universidade, incentivando projetos e soluções inovadoras que melhorem substancialmente a vida dos brasileiros. Isso se alinha com o objetivo de posicionar o Brasil como líder mundial em IA.
4. **Alinhamento com Políticas Governamentais:** A criação do curso demonstra alinhamento estratégico com políticas governamentais, como o “Plano IA para o Bem de Todos” e a “Nova Indústria Brasil” (NIB), que buscam promover o desenvolvimento tecnológico e a competitividade da economia brasileira.
5. **Reconhecimento e Protagonismo Acadêmico:** Ao oferecer um curso inovador e alinhado com as demandas mais recentes da tecnologia e do mercado, a UFOP consolidaria sua posição como uma instituição de ensino superior de excelência e inovação, atraindo estudantes e pesquisadores de alto nível.

A complexidade e a profundidade alcançadas pela Inteligência Artificial demandam mais do que uma especialização ao final de um curso generalista. Conforme apontam os Referenciais de Formação da SBC, a IA moderna constitui um corpo de conhecimento próprio e vasto. A criação de um curso de bacharelado dedicado permite a abordagem aprofundada dos seus múltiplos eixos de formação (desde os fundamentos matemáticos até as discussões éticas sobre IA Responsável), algo inviável na estrutura de um currículo de Ciência da Computação tradicional. Desta forma, o curso não apenas complementa a oferta existente no DECOM, mas atende a um perfil profissional distinto e cada vez mais requisitado pelo mercado e pela academia.

Ademais, a criação de um novo curso pode constituir uma estratégia eficaz no enfrentamento do déficit de profissionais na área de Inteligência Artificial (IA) no Brasil. Um curso de IA na UFOP contribuiria para mitigar os desafios relacionados à escassez de mão de obra qualificada no setor, ao formar bacharéis aptos a atuar no desenvolvimento e na aplicação de sistemas inteligentes e autônomos. Tal iniciativa fortaleceria a soberania tecnológica do país, ao possibilitar a redução da dependência de tecnologias estrangeiras, especialmente no que se refere a IAs fundacionais, como os modelos avançados de linguagem voltados para o português.

Aliada à capacitação da população, a implantação do novo curso também poderia impulsionar o desenvolvimento social e econômico, considerando que os profissionais formados teriam como princípio norteador a busca por inovações sustentáveis e inclusivas baseadas em IA. Essa proposta está alinhada ao Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA), ao contribuir para a formação de profissionais éticos e comprometidos com a construção de um arcabouço de governança em IA que assegure os direitos humanos e promova uma inovação responsável.

### **3.3 Objetivo Geral e Objetivos Específicos do Curso**

O objetivo geral do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial da UFOP é formar profissionais de nível superior com sólida competência técnica e científica em IA de classe mundial, aptos a desenvolver, aplicar e gerenciar sistemas inteligentes e autônomos.

O curso de Bacharelado em Inteligência Artificial da UFOP possui, como objetivos específicos, assegurar que o estudante tenha a oportunidade de desenvolver os seguintes aspectos complementares à sua formação:

1. Formar profissionais tecnicamente competentes, com embasamento teórico em computação, estatística e matemática, os quais servem como base para a Inteligência Artificial.
2. Dominar paradigmas e técnicas de Inteligência Artificial de tal forma que seja possível compreender qual é a mais adequada para aplicar em cada situação.
3. Aprendizagem autônoma e contínua sobre métodos, instrumentos, tecnologias de infraestrutura e domínios de aplicação da IA.

4. Adequação rápida e eficiente às mudanças tecnológicas e aos novos ambientes de trabalho.
5. Interação com empresas por meio de, por exemplo, estágios, laboratórios-empresa e empresas juniores.
6. Execução de atividades de formação alinhadas com as reais demandas do mercado, da sociedade e de seus diversos setores, visando auxiliar o processo de democratização da IA.
7. Desenvolvimento da capacidade de abstração para o tratamento de problemas complexos em diversas áreas que envolvem IA.
8. Realização de um curso dinâmico e flexível, visando possibilitar uma formação ampla e, assim, uma atuação eficaz e eficiente em diferentes segmentos da computação.
9. Formar profissionais capazes de atuar com ética e responsabilidade na construção e uso de sistemas de IA, compreendendo seus impactos diretos e indiretos na sociedade. Isso envolve a análise crítica de questões de privacidade, transparência, equidade e vieses algorítmicos, em alinhamento com os princípios da IA Responsável e da “IA para o Bem de Todos”.
10. Capacitar o egresso para contribuir ativamente com a solução de desafios nacionais e com o fortalecimento da soberania tecnológica brasileira, aplicando a IA em setores estratégicos como saúde, agronegócio, indústria e serviços públicos, conforme preconizado pelo PBIA.
11. Desenvolver a capacidade de trabalho colaborativo em equipes multidisciplinares, reconhecendo que as soluções de IA mais impactantes emergem da integração de conhecimentos da computação com as ciências sociais, humanas e outras áreas do saber.

### 3.4 Perfil Profissional do Egresso

O perfil do egresso do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial da UFOP é projetado para formar um profissional versátil, inovador e ético, em total consonância com as diretrizes do Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) e estruturado em torno das competências específicas (CE) definidas nos Referenciais de Formação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

Espera-se que o egresso, ao final do curso, seja capaz de:

1. **(CE-I) Construir soluções computacionais para problemas complexos**, a partir de uma sólida formação em Ciência da Computação, Matemática e Estatística que o capacite a modelar e resolver desafios de forma algorítmica e eficiente.
2. **(CE-II) Conhecer e aplicar os principais paradigmas de sistemas de IA**, sendo capaz de identificar os processos envolvidos na sua construção e análise. O egresso saberá discernir

quando uma aplicação requer o uso de formalismos de representação de conhecimento, raciocínio automático, otimização ou outras abordagens simbólicas e conexionistas.

3. **(CE-III) Dominar o ciclo de vida dos dados**, utilizando técnicas de aquisição, tratamento, mineração e visualização de dados, bem como dominar a aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina para extrair conhecimento e gerar valor.
4. **(CE-IV) Criar soluções inovadoras para problemas complexos**, atuando individualmente ou em equipe. O profissional reconhecerá o caráter fundamental da inovação e da criatividade, compreendendo as perspectivas de negócios e as oportunidades comerciais relevantes na área de Inteligência Artificial.
5. **(CE-V) Agir de forma ética e socialmente consciente na construção e no uso de sistemas de IA**, compreendendo seus impactos diretos e indiretos sobre a sociedade. O egresso será capaz de abordar criticamente questões de privacidade, transparência, equidade e preconceito implícito em sistemas de software e bases de dados.

O egresso do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial da UFOP será um profissional apto a liderar a transformação digital, desenvolver soluções inovadoras e atuar com compromisso ético e responsabilidade social, contribuindo para o avanço tecnológico e o progresso sustentável da sociedade brasileira.

## 4 Estrutura do Curso

Neste capítulo, são exibidos dados sobre a estrutura do Curso de Bacharelado em Inteligência Artificial da UFOP. Na Seção 4.4, é listada a matriz curricular do curso de Inteligência Artificial da UFOP.

### 4.1 Administração Acadêmica

Nesta seção, são apresentados dados sobre a administração acadêmica do curso, incluindo departamentos participantes do curso (subseção 4.1.1) e apoio técnico-administrativo (subseção 4.1.2).

#### 4.1.1 Departamentos Participantes no Curso

Além do próprio DECOM, os seguintes departamentos oferecem disciplinas obrigatórias da matriz curricular do curso e, conseqüentemente, possuem representação no colegiado do curso de Inteligência Artificial:

- Departamento de Matemática (DEMAT).
- Departamento de Estatística (DEEST).

Além destes departamentos que oferecem disciplinas obrigatórias, os seguintes departamentos oferecem disciplinas eletivas: Departamento de Ciência da Computação - DECOM, Departamento de Estatística - DEEST, Departamento de Física - DEFIS e Departamento de Ciências Biológicas DECBI.

#### 4.1.2 Apoio Técnico-Administrativo

Os colegiados de curso e departamentos do ICEB possuem secretarias e abarcam recursos de infraestrutura e técnicos-administrativos para a realização de suas atividades. Seus laboratórios de computação são gerenciados, além dos docentes, por técnicos-administrativos vinculados aos departamentos e contam com a infraestrutura operacional do Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) da UFOP. O NTI é responsável por disponibilizar e gerenciar os serviços e o pessoal técnico necessários para a administração dos laboratórios da UFOP [16].

A Tabela 4.1 apresenta os dados relativos à relação nominal do quadro de técnicos administrativos do Departamento de Computação, incluindo o setor ou a função.

Tabela 4.1 – Técnicos Administrativos do Curso de Bacharelado em Ciência de Dados e Inteligência Computacional

**Técnicos-Administrativos lotados no DECOM**

<b>Nome</b>	<b>Setor ou Função</b>
Cristiano Amaro da Matta	Técnico de Laboratório - Informática
Luis Alberto Moreira	Analista de Tecnologia da Informação
Mariana Ferreira Lanna	Secretária do PPGCC
Viviane Michelline Veloso Danese	Secretária Executiva do DECOM
Fernando José Teixeira de Freitas	Secretário do COCIC

**Técnica-Administrativa Aposentada**

Maria Regina de Fátima Santos	Secretária do DECOM
-------------------------------	---------------------

Para uma correta implementação do novo curso, seriam necessários quatro técnicos, sendo eles: um para o colegiado do curso (este poderia ser compartilhado com outros colegiados), um para as questões administrativas do Bacharelado em Inteligência Artificial e mais dois para gerenciamento e manutenção nos laboratórios que serão utilizados pelos alunos.

## 4.2 Organização Curricular

A matriz curricular do Curso de Inteligência Artificial da UFOP é composta por duas classes de atividades acadêmicas, disjuntas e não-intercambiáveis, a saber, pelas disciplinas obrigatórias e eletivas, pelas Atividades Acadêmico-Científico Culturais (AACC) obrigatórias. São trinta e sete disciplinas obrigatórias, cada uma variando entre duas horas-aula e quatro horas-aula por semana, totalizando 2.340 horas, e cinco disciplinas eletivas, que devem totalizar 300 horas. Cada semestre ideal é constituído por cinco ou seis disciplinas, sendo que o aluno pode se matricular em até seis disciplinas por semestre a partir do segundo período do seu ingresso, independentemente da sua natureza, seja obrigatória ou eletiva. As atividades de comunicação e expressão são transversais à estrutura curricular, e estão presentes nas provas dissertativas, nas monografias, nos relatórios, nos seminários, trabalhos em grupo, que compõem o sistema de avaliação das disciplinas Logo, a integralização do curso totaliza 2.880 horas, que deverão ser cumpridas entre 7 e 12 semestres, sendo 8 semestres o termo esperado. São 2.540 horas de atividades comuns e 300 horas de Atividades Acadêmicas Científico Culturais (ATV).

As disciplinas obrigatórias são comuns a todos os alunos do Curso de Inteligência Artificial da UFOP e compreendem um conjunto de estudos de matérias de ciências matemáticas, de estatística, de ciências da computação, de tecnologias de ciência de dados, de tecnologias de inteligência artificial, correspondentes a programas desenvolvidos num semestre letivo com 18

semanas de atividades acadêmicas efetivas. As disciplinas eletivas compreendem um conjunto de estudos correspondentes a programas desenvolvidos num semestre com 18 semanas de atividades acadêmicas efetivas com vistas a encaminhar o aluno do curso de Inteligência Artificial da UFOP para desenvolver estudos mais avançados em análise de dados e estratégias de aprendizado de máquina. A disciplina facultativa compreende um conjunto de estudos desenvolvidos num semestre letivo com 18 semanas de atividades acadêmicas efetivas com vistas a propiciar ao aluno do Curso de Inteligência Artificial da UFOP ampliar e diversificar sua formação em ciência e em cultura e estimular sua convivência com universitários que optaram por trajetórias acadêmicas diferentes (são disciplinas que não se encontram na matriz curricular do curso).

Tomando como referência o curso de Ciência da Computação, observa-se a presença de duas grandes bases estruturantes na matriz curricular: a formação básica, que abrange computação, matemática e estatística, e a formação profissional, voltada para o desenvolvimento de competências específicas em Inteligência Artificial. As disciplinas de formação básica concentram-se nos períodos iniciais, assegurando ao estudante o domínio dos fundamentos teóricos e científicos necessários à modelagem, abstração e resolução de problemas computacionais. Já as disciplinas de formação profissional aparecem desde o início do curso, intensificando-se nos períodos posteriores, e têm como objetivo desenvolver habilidades técnicas e práticas relacionadas ao projeto, implementação e avaliação de sistemas inteligentes.

A estrutura curricular foi concebida em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos da área de Computação e com os Referenciais de Formação da Sociedade Brasileira de Computação para o Bacharelado em Inteligência Artificial, organizando-se em eixos de competências que equilibram os aspectos teóricos, práticos, éticos e sociais da profissão. Assim, além das disciplinas comuns à formação básica em computação, já consolidadas no curso de Ciência da Computação da UFOP, a matriz do curso de Inteligência Artificial incorpora componentes específicos voltados à formação do bacharel em Inteligência Artificial, garantindo uma trajetória formativa integrada, atualizada e alinhada às demandas científicas e tecnológicas contemporâneas.

## 4.3 Flexibilidade Curricular

O principal objetivo da flexibilização curricular é oferecer ao estudante a possibilidade de construir um percurso formativo próprio, com maior autonomia na definição do ritmo e da direção de sua trajetória acadêmica. Essa flexibilidade permite ao discente escolher as atividades que compõem seu currículo, aproveitando de forma plena os mecanismos institucionais disponibilizados pela UFOP [15]. A interdisciplinaridade e a flexibilização curricular são promovidas por meio de atividades, projetos de ensino-aprendizagem e eixos integradores entre os componentes curriculares, sempre em consonância com o perfil do egresso definido para o curso.

Nessa perspectiva, a flexibilização manifesta-se nas seguintes possibilidades [15]:

- Oferta de disciplinas eletivas totalizando, no mínimo, 300 horas, dentro de uma ampla variedade de componentes curriculares disponibilizados pelo DECOM e por outros departamentos da UFOP, permitindo ao estudante aprofundar-se em áreas específicas de interesse;
- Manutenção apenas dos pré-requisitos essenciais na matriz curricular, favorecendo o fluxo acadêmico e a integralização do curso, sem comprometer a sequência lógica de aprendizagem dos conteúdos;
- Participação em atividades complementares, denominadas Atividades Acadêmico-Científico-Culturais (AACCs), detalhadas na Seção 4.4.3, que ampliam a formação integral do estudante;
- Fortalecimento da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, com ênfase nas ações extensionistas, em consonância com a Meta 12 do Plano Nacional de Educação (PNE 2014–2024) [8];
- Integração prática e interdisciplinar por meio das disciplinas de *Projeto: Resolução de Problemas do Mundo Real*, distribuídas ao longo dos períodos do curso, nas quais os estudantes aplicam os conhecimentos adquiridos em contextos reais, envolvendo múltiplas áreas do saber e parcerias externas.

Essas ações reforçam a flexibilidade e a natureza dinâmica da formação proposta, permitindo que o estudante desenvolva competências técnicas, científicas e socioeconômicas alinhadas às demandas contemporâneas da Inteligência Artificial e às diretrizes institucionais da UFOP.

Essa estrutura possibilita múltiplas oportunidades de aprendizado e o desenvolvimento de competências em diferentes níveis, temas e áreas, conferindo ao currículo a flexibilidade necessária para assegurar um perfil de egresso generalista e humanista, conforme orientam o PDI [16] e as DCNs [7].

## 4.4 Matriz curricular

A matriz curricular e os seus componentes curriculares são a materialização das estratégias adotadas neste PPC para o desenvolvimento do perfil profissional, bem como das competências e habilidades dos egressos. A seguir, a matriz curricular é apresentada, organizada em semestres letivos e contendo os seguintes elementos para cada disciplina: carga horária semestral total (CHS/T), carga horária semestral extensionista (CHS/E), carga horária semestral em horas aula de 50 minutos (CHA), prática (P), teórica (T) e extensionista (E). São também indicadas as cargas horárias mínimas em disciplinas obrigatórias, eletivas e Atividades Acadêmico-Científico-Culturais (AACCs). Os Programas de todos os Componentes Curriculares (obrigatórios e eletivos) estão disponíveis no Apêndice A.



Na Tabela 4.2, é apresentada a matriz curricular do curso de Inteligência Artificial da UFOP. Há, no total, 2.880 horas.

Tabela 4.2 – Disciplinas Obrigatórias e Eletivas. CHS/T - Carga Horária Semestral Total; CHS/E - Carga Horária Semestral Extensionista; CHA - Carga Hora Aula; T - Número de aulas teóricas semanais; P - Número de aulas práticas semanais; e PER - Período.

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/T	CHS/E	CHA	AULAS			PER
						T	P	E	
BCC201	INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO		90		108	4	2		1
BCC801	INTRODUÇÃO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL		30		36	2			1
BCC802	ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES		60		72	4			1
MTM700	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL A		60		72	4			1
MTM730	GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR		60		72	4			1
BCC101	MATEMÁTICA DISCRETA I		60		72	4			2
BCC137	ESTRUTURAS DE DADOS I	BCC201	90		108	4	2		2
BCC361	REDES DE COMPUTADORES	BCC802	60		72	4			2
BCC803	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL CLÁSSICA	BCC201	60		72	4			2
MTM702	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL B	MTM700	60		72	4			2
BCC138	PROGRAMAÇÃO ORIENTADA À OBJETOS	BCC137	60		72	4			3
BCC241	PROJETO E ANÁLISE DE ALGORITMOS	BCC137	60		72	4			3
BCC804	APRENDIZADO DE MÁQUINA SUPERVISIONADO	BCC201 MTM730	60		72	4			3
BCC805	APRENDIZADO DE MÁQUINA NÃO SUPERVISI- ONADO	BCC201 MTM730	60		72	4			3
EST202	ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE	MTM700	60		72	4			3
BCC112	ENGENHARIA DE SOFTWARE I	BCC138	60		72	4			4
BCC129	REDES NEURAIS E APRENDIZAGEM EM PROFUN- DIDADE	BCC805	60		72	2	2		4
BCC204	TEORIA DOS GRAFOS	BCC137	60		72	4			4
BCC806	INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS E DADOS	BCC138	60		72	4			4
BCC901	PROJETO 1: RESOLUCAO DE PROBLEMAS DO MUNDO REAL	BCC805 BCC806	90	90	108			6	4
BCC105	CÁLCULO NUMÉRICO	BCC201 MTM700 MTM730	60		72	4			5
BCC131	APRENDIZADO POR REFORÇO	BCC129 BCC806	60		72	4			5
BCC807	METODOLOGIA CIENTÍFICA PARA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	720 horas	30		36	2			5
BCC808	VISAO COMPUTACIONAL E PROCESSAMENTO DE IMAGEM	BCC137	60		72	4			5
BCC902	PROJETO 2: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO MUNDO REAL	BCC901	90	90	108			6	5
EST326	PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS I	EST202	60		72	4			5
BCC809	MODELOS DE LINGUAGEM EM LARGA ESCALA	BCC131	60		72	4			6
BCC810	COMPUTAÇÃO DE ALTO DESEMPENHO	BCC137 BCC361	60		72	4			6
BCC811	PROCESSAMENTO DE DADOS MASSIVOS	BCC137 BCC804	60		72	4			6
BCC903	PROJETO 3: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO MUNDO REAL	BCC902	90	90	108			6	6
EST334	ANÁLISE DE SÉRIES TEMPORAIS I	EST202 BCC805	60		72	4			6
BCC128	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EXPLICÁVEL	BCC129 BCC805	60		72	4			7
BCC146	ROBÓTICA INTELIGENTE	1500 horas	60		72	4			7
BCC812	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SOCIEDADE	1500 horas	30		36	2			7
BCC813	INTERNET DAS COISAS	BCC361 BCC811	60		72	4			7
BCC904	PROJETO 4: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO MUNDO REAL	BCC903	90	90	108			6	7
BCC905	MONOGRAFIA	BCC904	90		108	6			8

CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/T	CHS/E	CHA	AULAS			PER
						T	P	E	
BCC107	INTRODUÇÃO À OTIMIZAÇÃO	720 horas BCC105	60		72	4			-
BCC111	PROGRAMAÇÃO FUNCIONAL	720 horas BCC201	60		72	2	2		-
BCC114	ENGENHARIA DE SOFTWARE II	720 horas BCC112	60		72	4			-
BCC115	SISTEMAS DISTRIBUÍDOS	720 horas BCC264 BCC361	60		72	4			-
BCC121	BANCO DE DADOS II	720 horas BCC139	60		72	4			-
BCC123	PROGRAMAÇÃO WEB	720 horas BCC112 BCC139	60		72	4			-

BCC124	REDES COMPLEXAS	720 horas BCC204	60		72	4			-
BCC125	ENGENHARIA DE DADOS	720 horas BCC115	60		72	2	2		-
BCC127	VISUALIZAÇÃO DE DADOS	720 horas	60		72	4			-
BCC128	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EXPLICÁVEL	720 horas BCC805	60		72	4			-
BCC134	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA EQUAÇÕES DIFERENCIAIS	720 horas BCC105	60		72	4			-
BCC135	LÓGICA APLICADA À COMPUTAÇÃO	720 horas	60		72	4			-
BCC142	PROJETO DE SOFTWARE EM TEMPO REAL	720 horas	60		72	2	2		-
BCC203	ESTRUTURA DE DADOS II	720 horas BCC137	60		72	4			-
BCC244	TEORIA DA COMPUTAÇÃO	720 horas BCC102 BCC204	60		72	4			-
BCC264	SISTEMAS OPERACIONAIS	720 horas BCC137 BCC802	60		72	4			-
BCC324	INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR	720 horas	60		72	4			-
BCC327	COMPUTAÇÃO GRÁFICA	720 horas BCC137 MTM730	60		72	4			-
BCC328	CONSTRUÇÃO DE COMPILADORES I	720 horas BCC111 BCC244	60		72	4			-
BCC402	ALGORITMOS E PROGRAMACAO AVANÇADA	720 horas BCC203	60		72		4		-
BCC403	INTERFACE DE USUÁRIO AVANÇADA PARA COMPUTAÇÃO VESTÍVEL	720 horas BCC138 BCC324 BCC327	60		72	2	2		-
BCC408	PROJETO DE CIRCUITOS LÓGICOS INTEGRADOS USANDO HDL	720 horas	60		72	1	3		-
BCC409	SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO	720 horas BCC203	60		72	2	2		-
BCC421	COMPUTAÇÃO MÓVEL	720 horas BCC115	60		72	4			-
BCC422	COMPUTAÇÃO NAS NUVENS	720 horas BCC115	60		72	4			-
BCC423	CRIOPTOGRAFIA E SEGURANÇA DE SISTEMAS	720 horas BCC101 BCC264 BCC802	60		72	4			-
BCC425	SISTEMAS EMBUTIDOS	720 horas BCC802	60		72	2	2		-
BCC442	CONSTRUÇÃO DE COMPILADORES II	720 horas BCC328	60		72	4			-
BCC443	GEOPROCESSAMENTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	720 horas	60		72	4			-
BCC445	MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE SISTEMAS TERRESTRES	720 horas	60		72	4			-
BCC446	PROGRAMACAO EM LOGICA	720 horas BCC101	60		72	4			-
BCC449	RECUPERACAO DE INFORMACAO NA WEB	720 horas	60		72	4			-
BCC450	GERÊNCIA DE DADOS NA WEB	720 horas BCC804	60		72	4			-
BCC461	COMPUTAÇÃO EVOLUTIVA	720 horas BCC201	60		72	4			-
BCC463	OTIMIZAÇÃO EM REDES	720 horas BCC137	60		72	4			-
BCC464	OTIMIZAÇÃO LINEAR E INTEIRA	720 horas BCC137	60		72	4			-
BCC465	TÉCNICAS DE OTIMIZAÇÃO MULTIOBJETIVO	720 horas BCC137	60		72	4			-
BCC466	TÉCNICAS META-HEURÍSTICAS PARA OTIMIZAÇÃO COMBINATÓRIA	720 horas BCC137	60		72	4			-
BCC482	GERENCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE	720 horas	60		72	4			-
BCC483	QUALIDADE DE SOFTWARE	720 horas	60		72	4			-
BCC485	DESIGN DE INTERAÇÃO	720 horas BCC324	60		72	4			-
BCC486	AVALIAÇÃO DE SISTEMAS INTERATIVOS	720 horas BCC324	60		72	4			-
BCC488	PROGRAMAÇÃO FUNCIONAL AVANÇADA	720 horas BCC111	60		72	2	2		-
BCC851	UI e UX PARA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	720 horas	60		72	4			-
BCC852	PROCESSAMENTO DE ÁUDIO	720 horas BCC804	60		72	4			-
CB1076	BIOINFORMÁTICA: CONCEITOS E APLICAÇÕES	600 horas	60		72	4			-
EST313	ESTATÍSTICA DESCRITIVA	720 horas EST202	60		72	4			-
EST333	ANÁLISE DE DADOS CATEGÓRICOS	720 horas BCC805	60		72	4			-
FIS118	FÍSICA CONCEITUAL	720 horas	60		72	4			-
FIS123	INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS DA FÍSICA	720 horas	60		72	4			-
FIS331	FÍSICA COMPUTACIONAL	720 horas BCC137	60		72	4			-
FIS600	FÍSICA E CIÊNCIA, SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE	720 horas	60		72	4			-
FIS701	FÍSICA GERAL	720 horas	60		72	4			-
FIS827	INTRODUÇÃO A INFORMAÇÃO QUÂNTICA	60		72	4				-

CÓDIGO	ATIVIDADES	PRÉ-REQUISITO	CARÁTER	CHS	PER
ATV100	Atividades Acadêmico-Científico Culturais (AACC)		OBRIGATÓRIO	240	-

Componentes Curriculares Exigidos para Integralização no Curso	CARGA HORÁRIA
Disciplinas Obrigatórias	2340
Disciplinas Eletivas	300
Atividades	240
<b>Extensionista</b>	<b>360</b>

TOTAL	2880
-------	------

A elaboração da matriz curricular e dos programas de disciplinas do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial foi pautada nos conceitos de *eixos de formação* e *macrocompetências*, conforme estabelecido pelos Referenciais de Formação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) para cursos de Bacharelado em Inteligência Artificial [17]. Tais referenciais foram desenvolvidos em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos cursos de Computação [7, 10], e visam orientar as Instituições de Ensino Superior quanto à estruturação de cursos emergentes na área.

De acordo com os referenciais da SBC [17], as competências e habilidades esperadas para o egresso foram organizadas em sete *eixos de formação*, cada um representando uma macrocompetência que sintetiza grupos de conhecimentos, habilidades e atitudes a serem desenvolvidos ao longo do curso. São eles: (i) Fundamentos Matemáticos e Computacionais; (ii) Raciocínio e Representação de Conhecimento; (iii) Aprendizado de Máquina e Ciência de Dados; (iv) Percepção e Atuação (incluindo Visão Computacional, Processamento de Linguagem Natural e Robótica); (v) Engenharia de Sistemas Inteligentes; (vi) Ética, Sociedade e Governança da IA; e (vii) Desenvolvimento Profissional e Aprendizado Contínuo.

Cada eixo de formação corresponde a uma *macrocompetência*, que se desdobra em um conjunto articulado de competências e habilidades derivadas, relacionadas a conteúdos específicos e a metodologias de ensino-aprendizagem. Em conjunto, esses eixos capacitam o egresso a projetar, desenvolver, analisar e aplicar sistemas inteligentes de forma ética, responsável e inovadora. Como salientam os referenciais da SBC [17], a formação em Inteligência Artificial deve garantir não apenas a proficiência técnica, mas também a compreensão crítica dos impactos sociais, econômicos e ambientais decorrentes do uso da IA.

Nesse sentido, a matriz curricular do curso da UFOP foi construída de modo a refletir essa organização por eixos de formação, articulando os conteúdos teóricos e práticos em torno de competências integradoras. A presença das disciplinas de *Projeto: Resolução de Problemas do Mundo Real* reforça essa concepção, ao permitir que o estudante desenvolva soluções interdisciplinares para desafios concretos, mobilizando os conhecimentos adquiridos ao longo dos diferentes eixos.

Os eixos de formação também se alinham à *Taxonomia de Bloom Revisada* [6], contemplando níveis crescentes de complexidade cognitiva — desde a compreensão e aplicação de fundamentos até a criação de soluções originais e inovadoras. Essa abordagem permite que o curso desenvolva competências técnicas e socioemocionais de forma progressiva e integrada.

#### 4.4.1 Trabalho de Conclusão de Curso e Estágio

Os referenciais de formação para o Bacharelado em Inteligência Artificial [17] não estabelecem de forma explícita a obrigatoriedade ou o formato de um Trabalho de Conclusão de

Curso (TCC).

Entretanto, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de Computação [7, 10] dispõem que cabe às Instituições de Educação Superior definir a obrigatoriedade do Trabalho de Curso e regulamentar sua realização. Diante disso, o presente Projeto Pedagógico opta por manter o TCC como requisito obrigatório, adaptado à natureza do curso de Inteligência Artificial.

No caso específico deste curso, em que os estudantes já desenvolvem atividades integradoras e de aplicação ao longo das disciplinas de Projeto (Projeto 1 a 4), o TCC assume o caráter de um *memorial acadêmico-profissional*. Esse memorial sistematiza, amplia e reflete criticamente sobre os trabalhos realizados durante a graduação, articulando-os em um documento único e consistente. O objetivo é que o discente evidencie não apenas produtos técnicos ou científicos, mas também a trajetória formativa e os impactos sociais e tecnológicos de suas soluções.

A disciplina **Monografia**, com carga horária de 120 horas, é responsável pela escrita e defesa do TCC. Entre seus objetivos específicos estão:

- Consolidar e evidenciar os conhecimentos adquiridos durante o curso em uma perspectiva integradora.
- Demonstrar a capacidade de aplicar o estado da arte da Inteligência Artificial a problemas relevantes.
- Realizar uma análise crítica sobre os impactos éticos, sociais e tecnológicos da IA.
- Sistematizar a produção acadêmica e técnica do estudante em formato técnico-científico.

O TCC deverá ser desenvolvido individualmente, sob a orientação de um docente vinculado ao curso, obedecendo aos regulamentos e normas complementares da instituição.

#### 4.4.2 Estágio

As DCNs dispõem que “cabe às Instituições de Educação Superior estabelecer a obrigatoriedade ou não do Estágio Supervisionado ou do Trabalho de Curso e a definição dos respectivos regulamentos” [7, 10]. No caso do Bacharelado em Inteligência Artificial, o estágio supervisionado não constitui componente curricular obrigatório.

Entretanto, em consonância com o Parecer CNE/CES N° 136/2012, reconhece-se a importância de que os estudantes conheçam previamente o ambiente profissional em que atuarão, como forma de iniciação à profissionalização. Assim, a realização de estágios é fortemente recomendada, podendo ser contabilizada como *Atividades Complementares* (ver seção 4.4.3).

Dessa forma, o curso de Bacharelado em Inteligência Artificial equilibra a obrigatoriedade de um Trabalho de Conclusão de Curso em formato de memorial — que integra e sistematiza as

experiências dos Projetos — com a flexibilidade de incentivar vivências profissionais por meio de estágios, ainda que não sejam obrigatórios.

### 4.4.3 Atividades Complementares

De acordo com as diretrizes curriculares nacionais para cursos de formação em computação:

as Atividades Complementares são componentes curriculares enriquecedores e implementadores do próprio perfil do formando e deverão possibilitar o desenvolvimento de habilidades, conhecimentos, competências e atitudes do estudante, inclusive as adquiridas fora do ambiente acadêmico, que serão reconhecidas mediante processo de avaliação.

As atividades complementares constituem parte integrante da formação acadêmica, sendo destinadas à integralização curricular das Atividade Acadêmico-Científico-Cultural (AACC ou ATV100).

As AACCs devem ser realizadas conforme regulamentos e normas complementares do colegiado do curso. As AACCs devem abranger as seguintes modalidades: estágios complementares; atividades de pesquisa; monitoria ou tutoria de disciplinas e projetos pró-ativos; disciplinas facultativas ou eletivas adicionais; participação em eventos acadêmicos ou científicos; atuação em comissões organizadoras de eventos acadêmicos ou científicos; representação em órgãos colegiados ou comissões; participação em entidades estudantis independentes; envolvimento em Empresa Júnior; exercício de atividade profissional ou empreendedora; realização de cursos de aperfeiçoamento complementares à estrutura curricular; participação como palestrante em eventos científicos, acadêmicos ou empresariais; participação em tutoria; presença como ouvinte em palestras de caráter científico, acadêmico ou empresarial; atuação como instrutor em minicursos de natureza acadêmica, científica ou empresarial; e publicação ou comunicação científica. Para a integralização do curso, o estudante deve cumprir, no mínimo, 120 horas de atividades complementares.

## 5 Inserção da Extensão

A extensão universitária, enquanto processo acadêmico, é definida pelas Diretrizes Curriculares Nacionais como uma atividade fundamental para articular o ensino e a pesquisa com as demandas e os saberes da sociedade. No Bacharelado em Inteligência Artificial, essa articulação ocorre de forma estruturada por meio das disciplinas de **Projeto 1 a 4**, que constituem os componentes curriculares extensionistas obrigatórios.

### 5.1 Integração entre Extensão e Formação Acadêmica

As disciplinas de projeto (BCC901, BCC902, BCC903 e BCC904) foram concebidas para promover uma experiência sistemática de interação entre a universidade e a sociedade. Diferentemente dos modelos curriculares em que a extensão aparece de forma pontual, no curso de Inteligência Artificial, a extensão acompanha a formação do estudante ao longo de quatro períodos consecutivos, permitindo o amadurecimento progressivo de competências técnicas, sociais e éticas.

Cada disciplina é organizada em torno de problemas reais trazidos por comunidades locais, organizações da sociedade civil, escolas, associações ou pequenos empreendimentos. Os discentes são desafiados a aplicar conhecimentos de Inteligência Artificial e Computação no desenvolvimento de soluções acessíveis e de impacto social, trabalhando de forma colaborativa e interdisciplinar. Assim, a formação extensionista é indissociável do processo formativo central do curso.

### 5.2 Disciplinas Extensionistas

#### BCC901 — Projeto 1: Resolução de Problemas do Mundo Real

Primeiro contato formal do discente com a prática extensionista. Os estudantes identificam problemas reais em contextos locais e propõem soluções iniciais com base em técnicas computacionais e de IA. O enfoque recai sobre a aproximação dialógica com a comunidade, o levantamento de necessidades e a construção coletiva de soluções.

#### BCC902 — Projeto 2: Resolução de Problemas do Mundo Real

Continuação do processo iniciado no Projeto 1, com aprofundamento técnico e metodológico. Os alunos avançam na prototipagem, na validação das soluções com *stakeholders* e na avaliação preliminar do impacto social e tecnológico. O objetivo é desenvolver o senso crítico e a capacidade de avaliar a pertinência e eficácia das propostas.

### **BCC903 — Projeto 3: Resolução de Problemas do Mundo Real**

Consolidação e conclusão dos projetos extensionistas iniciados nas disciplinas anteriores. Ênfase na entrega final das soluções, documentação completa, disseminação dos resultados e análise crítica dos impactos gerados. A disciplina promove a reflexão sobre o papel social da Inteligência Artificial e sobre a responsabilidade ética na aplicação tecnológica.

### **BCC904 — Projeto 4: Resolução de Problemas do Mundo Real**

Última etapa da formação extensionista. O foco está no desenvolvimento avançado de soluções, na incorporação de melhorias técnicas, no estudo de sustentabilidade e nas estratégias de escalabilidade. Esta disciplina é integralmente extensionista, assegurando que os discentes concluam sua trajetória acadêmica com uma experiência efetiva de transformação social mediada pela IA.

## **5.3 Objetivos da Extensão no Curso**

As disciplinas de Projeto foram estruturadas para alcançar objetivos extensionistas específicos, entre eles:

1. Promover a inclusão digital e a democratização do acesso à inteligência artificial, aplicando soluções tecnológicas a problemas concretos enfrentados por comunidades.
2. Capacitar os discentes para atuarem como mediadores entre a universidade e a sociedade, estimulando práticas de diálogo, colaboração e respeito aos contextos locais.
3. Incentivar a criação de materiais educativos, oficinas, capacitações e protótipos que ampliem o impacto social das soluções desenvolvidas.
4. Avaliar sistematicamente o impacto social, técnico e cultural dos projetos, garantindo benefícios concretos e sustentáveis.
5. Formar profissionais críticos e socialmente responsáveis, aptos a compreender os limites e as possibilidades da aplicação da IA em contextos reais.

## **5.4 Síntese**

Com a presença estruturada e contínua de quatro disciplinas de Projeto, o Bacharelado em Inteligência Artificial cumpre de forma integral a exigência de inserção da extensão universitária na matriz curricular. Esse desenho pedagógico assegura que os discentes tenham experiências significativas de interação com a sociedade, tornando-se agentes ativos na construção de uma tecnologia inclusiva, ética e alinhada às demandas sociais.

## 6 Apoio ao Discente

Este capítulo apresenta os diversos mecanismos de apoio disponíveis aos estudantes do Bacharelado em Inteligência Artificial, fundamentais para garantir sua permanência, bem-estar e sucesso acadêmico. As seções a seguir detalham o acompanhamento realizado diretamente pelo Colegiado do curso (Seção 6.1), o suporte oferecido pelos programas acadêmicos institucionais da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) (Seção 6.2), e os programas de assistência estudantil geridos pela Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis (PRACE) (Seção 6.3).

### 6.1 Acompanhamento Acadêmico do Curso

O acompanhamento acadêmico próximo e contínuo é uma prioridade do Colegiado do curso de Inteligência Artificial (COIA). As ações são desenhadas para integrar o calouro, orientar o discente ao longo de sua trajetória e intervir proativamente para mitigar dificuldades e reduzir os índices de retenção e evasão.

Uma peça central no acolhimento dos ingressantes é a disciplina *Introdução à Inteligência Artificial*, ofertada no primeiro período. Nela, o COIA promove uma aula inaugural para apresentar as atribuições do colegiado, os procedimentos acadêmicos (como aproveitamento de estudos e solicitação de atividades complementares), o manual do estudante e a estrutura curricular do curso. Esta disciplina serve como um portal para o universo acadêmico e profissional da IA, contando com a participação de:

- Docentes e pesquisadores do Departamento de Computação (DECOM) e do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC), que apresentam as linhas de pesquisa de excelência do departamento, com destaque para a área de Inteligência Artificial e Ciência de Dados.
- Representantes das pró-reitorias (PROGRAD e PRACE) para detalhar os programas de apoio.
- Profissionais do mercado e pesquisadores convidados que compartilham suas experiências na área.
- Representantes de entidades estudantis, como o Centro Acadêmico e a Empresa Júnior, que expõem oportunidades de engajamento.

Para além do acolhimento inicial, o COIA desenvolve um trabalho contínuo com o objetivo de diminuir as taxas de evasão e retenção, que inclui:



- (i) A promoção do diálogo continuado com o corpo docente para o aprimoramento de práticas pedagógicas, especialmente em disciplinas com maiores índices de dificuldade.
- (i) A ampla divulgação de editais de monitoria, tutoria, iniciação científica e extensão, bem como de oportunidades de estágio, incentivando a participação discente.
- (i) O monitoramento do desempenho acadêmico dos discentes, com especial atenção aos ingressantes e àqueles em risco de desligamento, oferecendo orientação individualizada.
- (i) A conscientização dos estudantes sobre seu papel ativo na construção da qualidade do curso, incluindo a participação em avaliações como o ENADE.

Adicionalmente, qualquer estudante pode solicitar o acompanhamento de um **docente tutor**, geralmente um membro do COIA. O tutor auxilia na elaboração do plano de estudos semestral, na identificação de dificuldades acadêmicas e no encaminhamento para os serviços de apoio adequados.

O curso também assegura o atendimento educacional especializado em parceria com a Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão (CAIN). O COIA atua como ponte, realizando reuniões periódicas com os estudantes assistidos e orientando os docentes sobre a implementação de estratégias pedagógicas inclusivas e a utilização de materiais e tecnologias assistivas, em conformidade com a legislação vigente, como a Lei nº 13.146/2015.

## 6.2 Acompanhamento Acadêmico Institucional

A PROGRAD oferece um leque de programas que visam enriquecer a formação acadêmica e apoiar o processo de ensino-aprendizagem. Os discentes de Inteligência Artificial são fortemente incentivados a participar dessas iniciativas.

- **Programas de Apoio a Eventos:** A PROGRAD fomenta tanto a **participação** de estudantes em eventos acadêmico-científicos, com apresentação de trabalhos, quanto o **apoio à organização** de eventos no âmbito do curso, como semanas acadêmicas, workshops e palestras.
- **Programa Pró-Ativa:** Este programa financia projetos inovadores propostos por estudantes sob orientação docente. No contexto do DECOM e do curso de IA, projetos Pró-Ativa podem focar no desenvolvimento de ferramentas educacionais inteligentes, plataformas para visualização de algoritmos, organização de conjuntos de dados para disciplinas de aprendizado de máquina, entre outras ações que melhoram diretamente o ensino de graduação.
- **Programa de Monitoria:** Visa auxiliar os estudantes em disciplinas de alta demanda cognitiva. Para o curso de IA, são priorizadas disciplinas de base, como *Cálculo*, *Álgebra*

*Linear, Algoritmos e Estruturas de Dados, e Probabilidade e Estatística*. Os monitores, sob supervisão docente, realizam atendimentos para sanar dúvidas e reforçar o conteúdo.

- **Programa de Tutoria:** Com um enfoque mais proativo que a monitoria, a tutoria busca minimizar os índices de reprovação através de encontros regulares de estudo. Disciplinas como *Fundamentos de Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina e Estruturas de Dados Avançadas* são candidatas naturais ao programa, onde os tutores revisam conteúdos e resolvem exercícios com os tutorados, impactando positivamente o índice de aprovação.
- **Mobilidade Acadêmica Nacional e Internacional:** A UFOP proporciona oportunidades para que os estudantes cursem componentes curriculares em outras instituições de ensino superior no Brasil e no exterior, além de manter acordos de dupla diplomação, enriquecendo a formação cultural e acadêmica.
- **Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão (CAIN):**<sup>1</sup> Sucessora do NEI, a CAIN é o órgão da UFOP dedicado a garantir o acesso, a permanência e a participação plena de estudantes e servidores com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades. A CAIN dispõe de laboratórios de acessibilidade e uma equipe multidisciplinar, oferecendo serviços essenciais como:
  - Disponibilização de tradutores e intérpretes de Libras.
  - Adequação de materiais para formatos acessíveis (Braille, áudio, digital).
  - Empréstimo de tecnologias assistivas (softwares leitores de tela, lupas eletrônicas, etc.).
  - Acompanhamento pedagógico individualizado e designação de monitores de apoio.
  - Orientação a docentes e coordenações de curso sobre práticas inclusivas.

## 6.3 Assistência Estudantil

A PRACE<sup>2</sup> é responsável pela política de assistência estudantil da UFOP, cujo objetivo é promover a igualdade de oportunidades e garantir as condições de permanência para estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica. O COIA atua ativamente no encaminhamento e acompanhamento de estudantes que necessitam dos serviços da PRACE.

Os principais objetivos da política de assistência estudantil incluem:

- Viabilizar o acesso e a permanência com qualidade a estudantes em situação de vulnerabilidade.
- Reduzir os índices de evasão e retenção motivados por fatores socioeconômicos.

<sup>1</sup> <https://cain.ufop.br/>

<sup>2</sup> <https://prace.ufop.br/>

- Promover a integração do estudante à vida universitária por meio de apoio psicossocial e socioeducativo.

As principais modalidades de apoio oferecidas, mediante avaliação socioeconômica, são:

- **Bolsa Alimentação:** Concessão de subsídio para refeições nos Restaurantes Universitários da UFOP, por meio de créditos na carteira de identidade estudantil.
- **Bolsa Permanência:** Auxílio financeiro mensal destinado a custear parte das despesas do estudante, contribuindo para sua manutenção na universidade.
- **Auxílio Moradia:** Repasse financeiro mensal para estudantes de campi sem moradia estudantil construída, como o de João Monlevade.
- **Orientação Estudantil:** Conjunto de ações que visam a integração do estudante ao ambiente universitário. Inclui programas como:
  - **Bem-vindo Calouro:** Ações de recepção e acolhimento aos ingressantes.
  - **Caminhar:** Programa de acompanhamento acadêmico, pedagógico, psicológico e social para estudantes com dificuldades.
  - **Grupos Temáticos:** Espaços de discussão e acolhimento sobre temas específicos.
  - **Incentivo à Diversidade e Convivência (PIDIC):** Fomento a ações afirmativas articuladas com ensino, pesquisa e extensão.

## 7 Avaliação do Curso

O processo de avaliação do curso de Bacharelado em Inteligência Artificial é concebido como um ciclo contínuo e sistemático de diagnóstico, planejamento e ação, essencial para a garantia da qualidade, a pertinência da formação e a sua constante atualização. A avaliação visa não apenas atender às exigências regulatórias, mas, fundamentalmente, promover a excelência do Projeto Político Pedagógico (PPC), alinhando-o às rápidas transformações da área de Inteligência Artificial e às necessidades da sociedade.

A estrutura de avaliação do curso está fundamentada nas diretrizes institucionais da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), nos mecanismos de avaliação externa do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e, notadamente, nas recomendações dos **Referenciais de Formação para Cursos de Bacharelado em Inteligência Artificial** da Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2024).

### 7.1 Dimensões da Avaliação

A avaliação do curso ocorrerá em duas dimensões principais e complementares: a avaliação interna, de caráter formativo e contínuo, e a avaliação externa, de caráter regulatório e somativo.

#### 7.1.1 Avaliação Interna

A avaliação interna é o pilar do processo de melhoria contínua do curso. Coordenada pelo Colegiado do Curso de Inteligência Artificial (COIA), ela se utiliza de múltiplos instrumentos para coletar dados e percepções de todos os atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Os principais mecanismos são:

- **Pesquisa de Desenvolvimento de Disciplinas (PROGRAD):** Este é o principal instrumento formal de consulta semestral. Por meio dele, discentes e docentes avaliam o grau de satisfação com o processo de ensino-aprendizagem em cada componente curricular. Os relatórios gerados por esta pesquisa são analisados pelo COIA e pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) para identificar pontos fortes e fragilidades, orientando ações de aprimoramento pedagógico e de infraestrutura.
- **Análise de Desempenho Discente:** O COIA realizará o acompanhamento periódico dos indicadores de desempenho acadêmico, como taxas de aprovação, reprovação, retenção e evasão. A análise desses dados, por disciplina e por período, permitirá a identificação de

gargalos no fluxo curricular e a proposição de ações de apoio, como a oferta de monitorias, tutorias e programas de nivelamento.

- **Acompanhamento de Egressos:** Será implementado um programa para acompanhar a trajetória profissional e acadêmica dos egressos do curso. O feedback dos ex-alunos é um indicador valioso sobre a adequação da formação às demandas do mercado de trabalho e da pós-graduação, bem como sobre a necessidade de atualização de competências e conteúdos.
- **Diálogo com a Comunidade Acadêmica:** O COIA promoverá reuniões periódicas com o corpo docente e com representantes discentes. Esses encontros são espaços fundamentais para a discussão aberta sobre o andamento do curso, a adequação das metodologias de ensino, a integração entre as disciplinas e a coleta de sugestões para o aprimoramento contínuo do PPC.

### 7.1.2 Avaliação Externa

A avaliação externa proporciona uma validação independente da qualidade do curso, garantindo sua conformidade com os padrões nacionais de educação superior.

- **Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE):** O curso participará de todas as edições do ENADE para a área de Computação. Os resultados obtidos pelos estudantes concluintes serão minuciosamente analisados pelo COIA, NDE e corpo docente, servindo como um importante balizador da eficácia do processo formativo e da aquisição das competências previstas.
- **Avaliações *in loco* do MEC/INEP:** O curso será submetido às avaliações periódicas do Ministério da Educação para fins de reconhecimento e renovação de reconhecimento. Tais avaliações analisam a organização didático-pedagógica, o corpo docente e a infraestrutura, e seus relatórios orientarão o planejamento estratégico do curso.
- **Alinhamento com a Sociedade Brasileira de Computação (SBC):** Considerando que este PPC foi construído com base nos referenciais da SBC, o curso buscará manter um diálogo permanente com a comunidade científica representada pela SBC. A participação em eventos, como o Workshop sobre Educação em Computação (WEI), e a análise comparativa com outros cursos de IA no país servirão como um mecanismo informal, porém relevante, de avaliação externa e benchmarking.

## 7.2 Critérios de Avaliação e Melhoria Contínua

Os dados coletados por meio das avaliações interna e externa serão analisados à luz de critérios derivados dos referenciais da SBC (2024), que enfatizam:

- **Atualização Contínua:** Verificação da incorporação de tendências e avanços recentes da IA no currículo, bem como da abordagem de aspectos éticos e impactos sociais da tecnologia.
- **Desenvolvimento de Competências Transversais:** Avaliação da eficácia das atividades práticas (projetos, workshops, seminários) no desenvolvimento de habilidades de comunicação, liderança, trabalho em equipe e empreendedorismo.
- **Integração entre Eixos de Formação:** Análise de como os projetos integradores e módulos interdisciplinares estão promovendo uma visão holística e interconectada da IA, conectando teoria e prática.
- **Incentivo à Práxis:** A avaliação verificará se o projeto pedagógico promove efetivamente a aplicação de conhecimentos em cenários práticos e exemplos reais, aumentando o engajamento e a motivação discente.

## 8 Projeção de vagas e estrutura

### 8.1 Infraestrutura Física e Laboratórios

Com base na estrutura curricular e na inserção da extensão, identificam-se as seguintes necessidades :

#### 1. Salas de aula:

- disponibilidade de salas compatíveis com turmas integrais, considerando ingresso semestral e atividades em tempo integral;
- prioridade para ambientes com infraestrutura multimídia.

#### 2. Laboratórios de ensino:

- pelo menos dois laboratórios de informática compartilhados, com estações atualizadas e acesso à internet de alta velocidade;

#### 3. Infraestrutura computacional avançada:

- acesso a servidores e recursos de alto desempenho (CPU e GPU) para disciplinas de aprendizado profundo, processamento de linguagem natural e projetos integradores;
- suporte institucional de TI para manutenção, atualização e segurança dos recursos computacionais.

É importante salientar que o DEEST se dispõe a dar apoio com a disponibilização da estrutura de seus laboratórios de informática para as aulas e atividades do BIA enquanto a infraestrutura necessária não está disponível.

### 8.2 Necessidades de Docentes

É fundamental considerar o impacto da criação de um novo curso não apenas no âmbito do DECOM, mas também nos demais departamentos cuja participação é intrínseca à nova estrutura curricular. No caso do BIA, a matriz contempla componentes obrigatórios sob responsabilidade do Departamento de Computação (DECOM, componentes BCC), do Departamento de Matemática (DEMAT, componentes MTM) e do Departamento de Estatística (DEEST, componentes EST), conforme sistematizado na tabela da matriz curricular do PPC (Tabela 4.2).

Destaca-se, contudo, que a maior parte das disciplinas obrigatórias do BIA foi concebida ou adaptada especificamente para atender às demandas formativas da área de Inteligência

Artificial descritas pela SBC [17], estando, portanto, sob a responsabilidade direta do DECOM. As disciplinas de base matemática (MTM) e estatística (EST) mantêm caráter estruturante e são ofertadas pelos departamentos especializados (DEMAT e DEEST), garantindo alinhamento acadêmico, rigor conceitual e otimização do uso do quadro existente.

Assim, para a plena oferta do novo curso, apresentamos a seguinte demanda de expansão do quadro de pessoal:

- 1 (um) novo docente para o DEMAT, em função da demanda adicional gerada pelos componentes obrigatórios de matemática;
- 1 (um) novo docente para o DEEST, visando assegurar a adequada oferta das disciplinas de estatística e áreas afins; e
- 8 (oito) novos docentes para o DECOM, para atendimento às disciplinas específicas de IA, projetos integradores, atividades extensionistas e orientação de trabalhos de conclusão de curso.

Dessa forma, a estrutura de pessoal projetada assegura que a implantação do BIA não represente sobrecarga indevida aos demais departamentos da instituição, preservando a sustentabilidade acadêmica, a qualidade da formação oferecida e a viabilidade administrativa da proposta.

### 8.3 Necessidades de Técnicos-Administrativos

A implantação e o funcionamento contínuo do Inteligência Artificial demandam não apenas a ampliação do quadro docente, mas também o fortalecimento da equipe de **Técnicos-Administrativos em Educação (TAEs)**. Esses profissionais são essenciais para garantir a eficiência das rotinas acadêmicas, administrativas e laboratoriais do curso, assegurando o suporte adequado às atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Considerando:

1. o regime de funcionamento em tempo integral e a complexidade administrativa associada a um novo curso de graduação;
2. o aumento previsto no volume de trâmites acadêmicos e demandas de atendimento discente;
3. a natureza técnico-prática e laboratorial das disciplinas da área de Inteligência Artificial;
4. a necessidade de garantir a manutenção e atualização contínua da infraestrutura computacional e dos laboratórios especializados;

propõe-se a demanda de **4 (quatro) vagas de Técnicos-Administrativos**, assim distribuídas:



- **Apoio Administrativo e Secretaria Acadêmica:** Recomenda-se a alocação de **2 (dois) Técnicos-Administrativos** para atuação no apoio administrativo e acadêmico do curso, em articulação com o DECOM e com as estruturas do ICEB.

Essas duas vagas são fundamentais para evitar a sobrecarga das secretarias atualmente existentes e assegurar a gestão acadêmica eficiente do novo curso.

A criação do curso irá necessitar de apoio no âmbito do colegiado, do Núcleo Docente Estruturante NDE e ainda apoio nas atividades extensionistas propostas neste curso.

- **Apoio Técnico em Laboratórios de Computação e IA:** Adicionalmente, propõe-se a demanda de **2 (duas) vagas de Técnicos-Administrativos** para atuação em laboratórios de informática e inteligência artificial, preferencialmente com perfil da área de Informática.

As atribuições desses servidores incluem:

- suporte técnico-operacional aos laboratórios de ensino e pesquisa vinculados ao curso;
- instalação, atualização e manutenção de sistemas operacionais, softwares e *frameworks* utilizados nas disciplinas e projetos de IA, aprendizado de máquina, ciência de dados e robótica;
- apoio à gestão e manutenção de equipamentos de alto desempenho (estações com GPU, servidores, kits de robótica, sensores e dispositivos embarcados);
- monitoramento e segurança dos ambientes computacionais.

## 8.4 Integração entre Ciência da Computação e Inteligência Artificial e as demandas estruturais necessárias

É possível verificar nos PPCs uma interface estratégica entre os cursos de Bacharelado em Ciência da Computação (BCC) e Bacharelado em Inteligência Artificial (BIA), especialmente no que diz respeito ao compartilhamento e à complementaridade de disciplinas. Essa sinergia possibilita que discentes do BIA optem por disciplinas eletivas oferecidas pelo BCC, criando, assim, um cenário academicamente vantajoso.

Tal configuração curricular favorece e incentiva a realização de uma segunda graduação em um intervalo de tempo reduzido, o que pode representar um impacto positivo e direto nas métricas institucionais do número de graduados da Universidade Federal de Ouro Preto, reforçando o compromisso da instituição com a formação de profissionais multidisciplinares e de excelência.

Adicionalmente, considerando os investimentos previstos no PBIA, torna-se essencial, a médio e longo prazo, a estruturação de pelo menos dois novos laboratórios didáticos, equipados

com 40 a 50 computadores. Tal infraestrutura atenderá não apenas às demandas específicas do curso de BIA, mas também beneficiará diretamente o curso de BCC e outros cursos do ICEB, promovendo o uso compartilhado e eficiente dos recursos institucionais. Vale ressaltar que o curso pode ter um início sem tais equipamentos, dada a contribuição do DEEST com seus laboratórios, mas a longo prazo, uma laboratório especializado é necessário.

Cabe destacar que o curso de BIA possui uma carga teórica significativa, o que decorre, em parte, da atual limitação na disponibilidade de laboratórios de informática. A criação de um novo espaço tecnológico contribuirá para equilibrar a formação teórica e prática, assegurando uma experiência acadêmica mais robusta e condizente com os objetivos formativos de um curso voltado à Inteligência Artificial.

## 9 Considerações Finais

A presente proposta consolida-se como um documento técnico e estratégico que demonstra a viabilidade plena da implantação do Curso de Bacharelado em Inteligência Artificial (BIA) no âmbito da Universidade Federal de Ouro Preto, a ser abrigado no Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB).

O detalhamento apresentado ao longo deste projeto evidencia que a universidade dispõe de capacidade acadêmica, técnica e administrativa para a criação e consolidação do curso, com planejamento estruturado que abrange a composição do corpo docente, as demandas de pessoal técnico-administrativo, as necessidades de infraestrutura física e computacional, bem como a articulação interdisciplinar necessária para a oferta de uma formação sólida e atualizada.

Ademais, este projeto é o resultado de um amplo e articulado esforço da comunidade acadêmica do ICEB. A proposta foi construída de forma colaborativa pelos departamentos envolvidos (DECOM, DEMAT e DEEST), garantindo a integração curricular, o uso racional dos recursos existentes e a coerência com as diretrizes pedagógicas e estratégicas da instituição. Destaca-se, ainda, o comprometimento dos setores participantes em oferecer suporte técnico e infraestrutura compartilhada durante a fase inicial de implantação, o que reforça a disposição institucional para o êxito do curso.

É importante ressaltar que a proposta foi elaborada em estrita conformidade com a legislação vigente, observando especialmente as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para curso de Computação e os referenciais de formação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) para os cursos de graduação em Inteligência Artificial, assegurando plena adequação às normas que regem a educação superior.

Do ponto de vista técnico e acadêmico, o corpo docente envolvido demonstra competência consolidada nas áreas de Computação, Matemática e Estatística, com experiência comprovada em ensino, pesquisa e extensão em temáticas diretamente relacionadas à Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina, Ciência de Dados e áreas correlatas. Tal qualificação assegura a qualidade formativa e o potencial de desenvolvimento científico e tecnológico do curso.

Dessa forma, a Universidade Federal de Ouro Preto reafirma sua disposição institucional e capacidade técnica para a criação do Bacharelado em Inteligência Artificial, compreendendo-o como uma iniciativa estratégica alinhada às diretrizes nacionais de inovação, formação digital e desenvolvimento científico, contribuindo para a consolidação da UFOP como referência na formação de profissionais e pesquisadores em Inteligência Artificial no cenário nacional.

# Referências

- [1] Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFOP (CEPE). Resolução cepe *n*º 7609: Regulamento das ações de extensão universitária da ufop, 2018. Disponível em: [https://www.prograd.ufop.br/arqdown/Orienta%C3%A7%C3%B5es\\_para\\_elabora%C3%A7%C3%A3o\\_e\\_atualiza%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_PPC\\_2019.pdf](https://www.prograd.ufop.br/arqdown/Orienta%C3%A7%C3%B5es_para_elabora%C3%A7%C3%A3o_e_atualiza%C3%A7%C3%A3o_de_PPC_2019.pdf).
- [2] Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia. Plano brasileiro de inteligência artificial 2024-2028, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/lncc/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias-1/plano-brasileiro-de-inteligencia-artificial-pbia-2024-2028>. Acessado em 02/06/2025.
- [3] Conselho Universitário da UFOP (CUNI). Resolução cuni *n*º 414: Estatuto da universidade federal de ouro preto, 1997. Disponível em: [http://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO\\_CUNI\\_414.pdf](http://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO_CUNI_414.pdf). Acessado em 26/03/2019.
- [4] Conselho Universitário da UFOP (CUNI). Resolução CUNI *n*º 435: Aprova o Regimento Geral da UFOP, 1998. Disponível em: [https://ufop.br/sites/default/files/cuni0435\\_certa.pdf](https://ufop.br/sites/default/files/cuni0435_certa.pdf).
- [5] Conselho Universitário da UFOP (CUNI). Resolução cuni *n*º 1868: Estatuto da universidade federal de ouro preto, 2017. Disponível em: [http://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO\\_CUNI\\_1868\\_ANEXO\\_0.pdf](http://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO_CUNI_1868_ANEXO_0.pdf). Acessado em 29/06/2022.
- [6] Ana Paula do Carmo Marcheti Ferraz and Renato Vairo Belhot. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão e Produção*, 17:421 – 431, 00 2010.
- [7] Ministério da Educação (MEC). Resolução *n*º 5, 16 de novembro de 2016: Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação na Área de computação, 2012/2016. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=52101-rces005-16-pdf&category\\_slug=novembro-2016-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=52101-rces005-16-pdf&category_slug=novembro-2016-pdf&Itemid=30192). Acessado em 26/03/2019.
- [8] Ministério da Educação (MEC). Plano nacional de educação (pne), 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acessado em 26/03/2019.
- [9] Ministério da Educação/Gabinete do Ministro. Portaria *n*º 1.428, de 28 de dezembro de 2018. Disponível em: <http://www.in.gov.br/>

- materia/-/asset\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57496468/  
doi-2018-12-31-portaria-n-1-428-de-28-de-dezembro-de-2018-57496251.  
Acessado em 26/03/2019.
- [10] Paulo Monteiro Vieira Braga Barone. Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em computação, 2012. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=11205-pces136-11-pdf&category\\_slug=julho-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11205-pces136-11-pdf&category_slug=julho-2012-pdf&Itemid=30192). Acessado em 26/03/2019.
- [11] Presidência da República. Lei das diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm). Acessado em 26/03/2019.
- [12] Presidência da República. Lei nº 13.146/2015: Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm). Acessado em 26/03/2019.
- [13] Presidência da República. Lei que institui o sistema nacional de avaliação da educação superior, 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.861.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.861.htm). Acessado em 26/03/2019.
- [14] Pró-reitoria de graduação (PROGRAD) da UFOP. Portaria prograd nº 35, 28 de agosto de 2017, 2017. Disponível em: [https://www.prograd.ufop.br/arqdown/Portaria\\_PROGRAD\\_35.2017\\_-\\_Orientacoes\\_PCC\\_Programa\\_e\\_Plano.pdf](https://www.prograd.ufop.br/arqdown/Portaria_PROGRAD_35.2017_-_Orientacoes_PCC_Programa_e_Plano.pdf). Acessado em 26/03/2019.
- [15] Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) da UFOP. Orientações para elaboração/atualização de projeto pedagógico de curso da universidade federal de ouro preto, 2019. Disponível em: [https://www.prograd.ufop.br/arqdown/Orienta%C3%A7%C3%B5es\\_para\\_elabora%C3%A7%C3%A3o\\_e\\_atualiza%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_PPC\\_2019.pdf](https://www.prograd.ufop.br/arqdown/Orienta%C3%A7%C3%B5es_para_elabora%C3%A7%C3%A3o_e_atualiza%C3%A7%C3%A3o_de_PPC_2019.pdf). Acessado em 26/03/2019.
- [16] Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento (PROPLAD) da UFOP. Plano de desenvolvimento institucional da ufop / 2016-2025, 2015. Disponível em: [https://www.ufop.br/sites/default/files/pdi\\_ufop\\_2016\\_2025.pdf](https://www.ufop.br/sites/default/files/pdi_ufop_2016_2025.pdf). Acessado em 26/03/2019.
- [17] Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Referenciais de Formação para o Curso de Bacharelado em Inteligência Artificial. Disponível em <https://books-sol.sbc.org.br/index.php/sbc/catalog/book/139>. Acessado em 02/06/2025.
- [18] Mohamed Ali Trabelsi. The impact of artificial intelligence on economic development. *Journal of Electronic Business & Digital Economics*, 3(2):142–155, 2024.

# **Apêndices**

# **APÊNDICE A – Programas de Disciplinas**



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Introdução à Inteligência Artificial</b>		Código: <b>BCC801</b>	
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Introduction to Artificial Intelligence</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de Oferta: [X] presencial                      [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:  O que é Inteligência Artificial; o comportamento do aluno de Inteligência Artificial; áreas de pesquisa do Departamento de Computação; áreas nas quais atuam os profissionais em Inteligência Artificial.			
Conteúdo programático:  1. A área de Inteligência Artificial e suas oportunidades atuais. 2. Áreas de atuação e mercado de trabalho em Inteligência Artificial. 3. O curso de Inteligência Artificial: grade curricular, áreas, relações entre as disciplinas. 4. Organização política da universidade e institutos/unidades. 5. Representação acadêmica: centro acadêmico e movimentos estudantis. 6. Seminários sobre as áreas de pesquisa e extensão dos professores do DECOM. 7. Apresentação das atividades dos laboratórios de pesquisa e extensão. 8. O comportamento do aluno de Inteligência Artificial: organização e conselhos para estudar melhor e ter sucesso no curso. 9. Seminários de profissionais sobre o mercado de trabalho e carreiras na área de Inteligência Artificial. 10. Implicações éticas do uso de Inteligência Artificial			
Bibliografia Básica:  ● MORAIS, Regis de (org.). Filosofia da ciência e da tecnologia: introdução metodológica e crítica. 1. ed. Campinas: Papyrus, 2013. E-book. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br">https://plataforma.bvirtual.com.br</a> . Acesso em: jun/2025. ● MEDEIROS, Luciano Frontino de. Inteligência artificial aplicada: uma abordagem introdutória. Curitiba, PR: Intersaberes, 2018. E-book. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br">https://plataforma.bvirtual.com.br</a> . Acesso em: jun/2025. ● DIAS, Ana Francisca Pinto et al.; GUIMARÃES, João Alexandre Silva Alves; ALVES, Rodrigo Vitorino Souza (org.). Os direitos humanos e a ética na era da inteligência artificial. Indaiatuba, SP: Foco, 2023. E-book. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br">https://plataforma.bvirtual.com.br</a> . Acesso em: jun/2025.			
Bibliografia Complementar:			



- KRELLING NETO, Antonio Osmar. Responsabilidade civil: cibercrimes. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- TAURION, Cezar. Big data. 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- MUNHOZ, Antonio Siemsen. Responsabilidade e autoridade social das empresas. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2015. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- FLORES, Márcio José das; BESS, Alexandre Leal. Inteligência artificial aplicada a negócios. Curitiba, PR: Intersaberes, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- MUNIZ, Antonio et al. Inteligência artificial: entenda como a IA pode impactar no mercado de trabalho e na sociedade. [S.l.]: Brasport, 2024. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Arquitetura e Organização de Computadores</b>			Código: <b>BCC802</b>
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Computer Architecture and Organization</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)			Unidade Acadêmica: ICEB
Modalidade de Oferta: [X] presencial                      [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Estudo dos componentes básicos de um computador e suas interações. Conceitos de organização e arquitetura de computadores. Sistemas de numeração e codificação. Conjuntos de instruções, ciclo de execução, hierarquia de memória e barramentos.			
Conteúdo programático:			
1. Conceitos fundamentais: diferença entre organização e arquitetura de computadores. 2. Sistemas de numeração: binário, octal, decimal e hexadecimal. 3. Aritmética computacional: operações com números inteiros e de ponto flutuante. 4. Unidade Central de Processamento (UCP): registradores, ALU, UC. 5. Ciclo de instrução: busca, decodificação e execução. 6. Conjuntos de instruções (ISA): instruções RISC e CISC. 7. Hierarquia de memória: registradores, cache, RAM, memória secundária. 8. Sistemas de entrada e saída: interfaces e dispositivos. 9. Barramentos e comunicação entre componentes. 10. Noções de pipelines e paralelismo em processadores modernos.			
Bibliografia Básica:			
● STALLINGS, William. Arquitetura e organização de computadores. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2016. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: jun/2025. ● MAK, Ronald. Organização de computadores: arquitetura, interfaces e sistemas operacionais. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2020. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: jun/2025. ● TANENBAUM, Andrew S.; AUSTIN, Todd. Estruturas de computadores. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2014. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: jun/2025.			
Bibliografia Complementar:			

- BRITO, Fábio de Souza. Arquitetura e organização de computadores: teoria e prática. 1. ed. São Paulo: Érica, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- HENNESSY, John L.; PATTERSON, David A. Organização e projeto de computadores: a interface hardware/software. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- SANTOS, Silas P. Fundamentos de organização de computadores. 2. ed. Curitiba: Intersaberes, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- MACHADO, Fábio; MAIA, Marcos. Arquitetura de computadores moderna. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- FERREIRA, Luiz. Sistemas digitais e arquitetura de computadores. 3. ed. São Paulo: Érica, 2018. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Inteligência Artificial Clássica</b>			Código: <b>BCC803</b>
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Classical Artificial Intelligence</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)			Unidade Acadêmica: ICEB
Modalidade de Oferta: [X] presencial                      [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Estudo das abordagens simbólicas da Inteligência Artificial. Técnicas de busca, raciocínio lógico, planejamento, representação de conhecimento e sistemas especialistas. Aplicações e limitações da IA clássica.			
Conteúdo programático:			
1. Conceitos e motivações da IA clássica: simbolismo e raciocínio deliberativo. 2. Modelagem de agentes racionais baseados em símbolos. 3. Espaços de estados e resolução de problemas com busca. 4. Busca não informada: em largura, em profundidade, custo uniforme. 5. Busca informada: A*, busca gulosa e heurísticas. 6. Representação de conhecimento: lógica proposicional e lógica de predicados de primeira ordem. 7. Inferência lógica: resolução, unificação e encadeamento (forward/backward chaining). 8. Planejamento clássico: STRIPS, espaço de planos e busca em espaço de estados. 9. Sistemas especialistas: arquitetura, motor de inferência, base de regras. 10. Aplicações clássicas: jogos, robótica simbólica, agentes baseados em conhecimento.			
Bibliografia Básica:			
● RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência artificial. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2013. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: jun/2025. ● LUGER, George F. Inteligência artificial: estruturas e estratégias para a solução de problemas complexos. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: jun/2025. ● BARROS, L. N. de. Introdução à inteligência artificial. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: jun/2025.			
Bibliografia Complementar:			

- MEDEIROS, Luciano Frontino de. Inteligência artificial aplicada: uma abordagem introdutória. Curitiba, PR: Intersaberes, 2018. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- BARR, Avron; FEIGENBAUM, Edward A. The Handbook of Artificial Intelligence. Volume I. Reading, MA: Addison-Wesley, 1981. (clássico da área; disponível em bibliotecas digitais).
- NILSSON, Nils J. Artificial Intelligence: A New Synthesis. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1998.
- DIAS, Ana Francisca Pinto et al. (org.). Os direitos humanos e a ética na era da inteligência artificial. Indaiatuba, SP: Foco, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- LAUFER, C. Sistemas especialistas e representação do conhecimento. 1. ed. São Paulo: Érica, 2009. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Aprendizado de Máquina Supervisionado</b>			Código: <b>BCC804</b>
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Supervised Machine Learning</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)			Unidade Acadêmica: ICEB
Modalidade de Oferta: [X] presencial [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Conceitos e algoritmos de aprendizado de máquina supervisionado. Classificação, regressão, avaliação de modelos e análise de desempenho. Aplicações em ciência de dados e inteligência artificial. Enfoque prático com experimentação computacional.			
Conteúdo programático:			
1. Introdução ao aprendizado de máquina: conceitos, tarefas e tipos de aprendizado. 2. Conjuntos de dados supervisionados: características, rótulos e pré-processamento. 3. Conceito de função alvo, hipótese e generalização. 4. Modelos de classificação: k-NN, Naive Bayes, árvores de decisão, regressão logística, SVM. 5. Modelos de regressão: regressão linear simples e múltipla, regularização (Ridge, Lasso). 6. Técnicas de ensemble: Random Forest, Gradient Boosting, bagging e boosting. 7. Divisão de dados: treino, validação e teste; validação cruzada. 8. Métricas de avaliação: acurácia, precisão, recall, F1, curva ROC e AUC. 9. Overfitting e underfitting: diagnóstico e controle (bias-variance tradeoff). 10. Uso de bibliotecas de software para modelagem supervisionada.			
Bibliografia Básica:			
● GERON, Aurélien. Mãos à obra: aprendizado de máquina com Scikit-Learn, Keras e TensorFlow. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2020. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: jun/2025. ● ALPAYDIN, Ethem. Introduction to Machine Learning. 4. ed. Cambridge: MIT Press, 2020. ● JAMES, Gareth et al. An Introduction to Statistical Learning. 2. ed. New York: Springer, 2021. (Disponível gratuitamente em https://www.statlearning.com).			
Bibliografia Complementar:			

- GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep Learning. Cambridge: MIT Press, 2016. (Capítulos introdutórios sobre aprendizado supervisionado).
- MÜLLER, Andreas C.; GUIDO, Sarah. Introduction to Machine Learning with Python. 1. ed. O'Reilly, 2016.
- BISHOP, Christopher M. Pattern Recognition and Machine Learning. New York: Springer, 2006.
- RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência artificial. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2013. (Capítulo sobre aprendizado).
- ZELIKOVSKY, Alexander; SAFRO, Ilya. Introduction to Machine Learning. New York: Springer, 2022.



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Aprendizado de Máquina Não Supervisionado</b>			Código: <b>BCC805</b>
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Unsupervised Machine Learning</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)			Unidade Acadêmica: ICEB
Modalidade de Oferta: [X] presencial [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Estudo dos principais métodos de aprendizado de máquina não supervisionado. Técnicas de agrupamento, redução de dimensionalidade, extração de características e detecção de anomalias. Aplicações em ciência de dados, visualização e descoberta de padrões.			
Conteúdo programático:			
1. Introdução ao aprendizado não supervisionado: definição, desafios e aplicações. 2. Análise exploratória de dados: visualização, estatísticas descritivas e pré-processamento. 3. Técnicas de agrupamento: k-means, k-medoids, DBSCAN, aglomerativo hierárquico. 4. Métricas para avaliação de agrupamentos: silhueta, SSE, Davies-Bouldin. 5. Modelos baseados em mistura: Gaussian Mixture Models (GMM). 6. Redução de dimensionalidade: PCA (Análise de Componentes Principais), t-SNE, UMAP. 7. Extração de características e embeddings para dados complexos. 8. Detecção de anomalias: outliers, isolamento de florestas, técnicas baseadas em distância. 9. Tópicos avançados: agrupamento em dados de alta dimensão e em grandes volumes. 10. Implementações práticas com bibliotecas de software.			
Bibliografia Básica:			
● GERON, Aurélien. Mãos à obra: aprendizado de máquina com Scikit-Learn, Keras e TensorFlow. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2020. E-book. Disponível em: https://plataforma.bvirtual.com.br. Acesso em: jun/2025. ● MURPHY, Kevin P. Probabilistic Machine Learning: An Introduction. Cambridge: MIT Press, 2022. ● JAMES, Gareth et al. An Introduction to Statistical Learning. 2. ed. New York: Springer, 2021. (Capítulos sobre clustering e PCA).			
Bibliografia Complementar:			



- HASTIE, Trevor; TIBSHIRANI, Robert; FRIEDMAN, Jerome. The Elements of Statistical Learning. 2. ed. New York: Springer, 2009.
- MÜLLER, Andreas C.; GUIDO, Sarah. Introduction to Machine Learning with Python. 1. ed. O'Reilly, 2016.
- BISHOP, Christopher M. Pattern Recognition and Machine Learning. New York: Springer, 2006.
- AGARWAL, Charu C.; ZHAO, Zhi-Hua. Advanced Methods for Unsupervised Learning. Springer, 2023.
- OLIVEIRA, Hélio C. V. de. Mineração de dados: conceitos, algoritmos, aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Inteligência de Negócios e Dados</b>			Código: <b>BCC806</b>
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Business Intelligence and Data</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)			Unidade Acadêmica: ICEB
Modalidade de Oferta: [X] presencial                      [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Conceitos e tecnologias para organização, modelagem e análise de dados em apoio à tomada de decisão. Banco de dados relacionais, não relacionais e multidimensionais. Processos de ETL, modelagem dimensional, OLAP e fundamentos de inteligência de negócios.			
Conteúdo programático:			
1. Introdução à inteligência de negócios (BI): conceitos, objetivos e aplicações. 2. Modelagem de dados: modelo relacional, MER e DER. 3. Banco de dados relacionais: SQL, normalização, integridade e consultas. 4. NoSQL e bancos de dados não estruturados: documentos, grafos e chave-valor. 5. Modelagem dimensional: fatos, dimensões, estrelas e flocos de neve. 6. Processos ETL: extração, transformação e carga de dados. 7. Armazenamento de dados: data warehouse e data lake. 8. Consultas analíticas e OLAP: operações roll-up, drill-down, slice e dice. 9. Ferramentas de visualização e dashboards: princípios de design de relatórios. 10. Estudos de caso: uso de dados em decisões empresariais e operacionais.			
Bibliografia Básica:			
● INMON, William H. Building the Data Warehouse. 4. ed. Indianapolis: Wiley, 2005. ● KIMBALL, Ralph; ROSS, Margy. The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling. 3. ed. Indianapolis: Wiley, 2013. ● DATE, C. J. Introdução a sistemas de bancos de dados. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. E-book. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br">https://plataforma.bvirtual.com.br</a> . Acesso em: jun/2025.			
Bibliografia Complementar:			

- HELMERS, Shawn; LARSON, Baya Dewitt. Fundamentos de BI: inteligência de negócios orientada por dados. 2. ed. São Paulo: Alta Books, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- KRUG, Michael. Bancos de dados NoSQL: fundamentos e aplicações. 1. ed. São Paulo: Érica, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. Sistemas de bancos de dados. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.
- PONNAIAH, Paulraj. Data Warehousing Fundamentals. 1. ed. New York: Wiley, 2001.
- FERREIRA, Rodrigo Siqueira. Banco de dados: teoria e prática. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: jun/2025.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Metodologia Científica para Inteligência Artificial</b>			Código: <b>BCC807</b>
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Scientific Methodology for Artificial Intelligence</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)			Unidade Acadêmica: ICEB
Modalidade de Oferta: [X] presencial                      [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Conceitos e práticas da metodologia científica aplicadas à pesquisa em Inteligência Artificial. Estrutura de projetos científicos e tecnológicos. Ética na pesquisa em IA. Técnicas de leitura, escrita e comunicação científica. Avaliação crítica de artigos e reprodutibilidade científica.			
Conteúdo programático:			
1. Fundamentos da ciência e do método científico: indução, dedução, hipótese e experimentação. 2. Tipos de pesquisa: básica, aplicada, exploratória, experimental e computacional. 3. Elaboração de problemas e hipóteses de pesquisa em IA e Computação. 4. Construção e avaliação de modelos e experimentos em IA. 5. Estrutura de projetos e relatórios científicos (TCCs, ICs, artigos). 6. Normas e padrões de escrita acadêmica (ABNT, IEEE, ACM). 7. Busca e avaliação de fontes bibliográficas: bases de dados, periódicos e conferências em IA. 8. Leitura crítica de artigos científicos: como interpretar e discutir resultados. 9. Reprodutibilidade e transparência na pesquisa em IA. 10. Ética em pesquisa científica: plágio, integridade, viés algorítmico e responsabilidade social.			
Bibliografia Básica:			
● GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. E-book. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br">https://plataforma.bvirtual.com.br</a> . Acesso em: jun/2025. ● MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017. E-book. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br">https://plataforma.bvirtual.com.br</a> . Acesso em: jun/2025. ● DIAS, Ana Francisca Pinto et al. (org.). Os direitos humanos e a ética na era da inteligência artificial. Indaiatuba, SP: Foco, 2023. E-book. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br">https://plataforma.bvirtual.com.br</a> . Acesso em: jun/2025.			
Bibliografia Complementar:			

- WAZLAWICK, Raul Sidnei. Metodologia de pesquisa para ciência da computação. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- KAPLAN, David M. Philosophy of Technology. 2. ed. New York: Routledge, 2017.
- CHALMERS, Alan F. O que é ciência afinal? 4. ed. São Paulo: Brasiliense, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023, NBR 10520 e demais normas para trabalhos acadêmicos. Disponível em: <https://www.abnt.org.br>. Acesso em: jun/2025.
- RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência artificial. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2013. (Capítulo sobre perspectivas filosóficas e éticas em IA).



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Visão Computacional e Processamento de Imagem</b>		Código: <b>BCC808</b>	
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Computer Vision and Image Processing</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de Oferta: [X] presencial                    [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Introdução aos fundamentos da visão computacional e processamento de imagem digital. Técnicas para análise, transformação e interpretação de imagens. Aplicações em reconhecimento, segmentação e análise visual.			
Conteúdo programático:			
1. Fundamentos da formação de imagens e percepção visual. 2. Representação digital de imagens: pixels, cores e formatos. 3. Operações básicas de processamento de imagens: filtragem, realce e transformação. 4. Detecção de bordas, contornos e extração de características. 5. Segmentação de imagens: métodos baseados em limiarização, region growing e clustering. 6. Morfologia matemática e processamento de formas. 7. Reconhecimento de padrões e classificação de imagens. 8. Visão computacional baseada em aprendizado: redes neurais convolucionais (CNNs). 9. Detecção e rastreamento de objetos em vídeo. 10. Aplicações práticas: reconhecimento facial, visão para robótica, análise médica.			
Bibliografia Básica:			
● GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Processamento de Imagens Digitais. 4. ed. Pearson, 2018. ● SZE, Vivienne et al. Efficient Processing of Deep Neural Networks: A Tutorial and Survey. Proceedings of the IEEE, 2017. ● SZAJDAK, Marek. Introdução à Visão Computacional. 1. ed. LTC, 2021.			
Bibliografia Complementar:			

- GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep Learning. Cambridge: MIT Press, 2016. (Capítulo sobre CNNs).
- RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência Artificial. 3. ed. Pearson, 2013. (Capítulo sobre visão computacional).
- FORSYTH, David A. Computer Vision: A Modern Approach. 2. ed. Pearson, 2011.
- BALLARD, Dana H.; BROWN, Christopher M. Computer Vision. Prentice Hall, 1982.
- ZHAO, Sheng et al. Deep Learning for Computer Vision: A Brief Review. IEEE Access, 2019.



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Modelos de Linguagem em Larga Escala</b> Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Large-Scale Language Models</b>			Código: <b>BCC809</b>
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)			Unidade Acadêmica: ICEB
Modalidade de Oferta: [X] presencial [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Estudo de técnicas avançadas em Processamento de Linguagem Natural (PLN) e modelos de linguagem de larga escala (LLMs). Arquiteturas baseadas em transformadores, pré-treinamento, fine-tuning, geração de texto, aplicações e desafios éticos.			
Conteúdo programático:			
1. Introdução ao Processamento de Linguagem Natural: história e desafios. 2. Representação de texto: embeddings tradicionais (TF-IDF, word2vec, GloVe) e contextualizados (ELMo, BERT). 3. Modelos de linguagem clássicos: n-gramas, Markov e RNNs. 4. Arquitetura Transformer: atenção, codificadores e decodificadores. 5. Modelos de linguagem de larga escala: GPT, BERT, T5 e variantes. 6. Pré-treinamento e fine-tuning: técnicas, datasets e estratégias. 7. Avaliação de modelos de linguagem: perplexidade, BLEU, ROUGE e outras métricas. 8. Aplicações práticas: chatbots, tradução automática, sumarização e análise de sentimento. 9. Desafios e limitações: vieses, ética, consumo computacional e explicabilidade. 10. Tendências atuais e pesquisas emergentes em PLN e LLMs.			
Bibliografia Básica:			
● JURAFSKY, Daniel; MARTIN, James H. Speech and Language Processing. 3. ed. Draft. 2023. Disponível em: https://web.stanford.edu/ jurafsky/slp3/. Acesso em: jun/2025. ● GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep Learning. Cambridge: MIT Press, 2016. (Capítulos sobre redes neurais e atenção). ● VASWANI, Ashish et al. Attention is All You Need. In: Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS), 2017.			
Bibliografia Complementar:			



- RADFORD, Alec et al. Language Models are Few-Shot Learners. OpenAI, 2020. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2005.14165>.
- DEVLIN, Jacob et al. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. 2019. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1810.04805>.
- CHOWDHURY, Gaurav. Natural Language Processing. 1. ed. Springer, 2021.
- MANNING, Christopher D.; SCHÜTZE, Hinrich. Foundations of Statistical Natural Language Processing. Cambridge: MIT Press, 1999.
- BROWN, Tom et al. GPT-3: Language Models are Few-Shot Learners. OpenAI, 2020.



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Computação de Alto Desempenho</b>		Código: <b>BCC810</b>	
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>High Performance Computing</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de Oferta: [X] presencial                      [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Estudo das arquiteturas, técnicas e ferramentas para computação de alto desempenho (HPC). Paralelismo, programação concorrente, arquiteturas multicore e distribuídas, otimização de código e aplicações científicas e de engenharia.			
Conteúdo programático:			
1. Introdução à computação de alto desempenho: conceitos e aplicações. 2. Arquiteturas paralelas: SIMD, MIMD, multiprocessadores e clusters. 3. Memória compartilhada vs memória distribuída. 4. Programação paralela: paradigmas e modelos (threads, MPI, OpenMP). 5. Sincronização e comunicação entre processos. 6. Técnicas de otimização e escalabilidade de programas. 7. Computação em GPU: conceitos e programação com CUDA/OpenCL. 8. Ferramentas e bibliotecas para HPC. 9. Gerenciamento de recursos e ambientes de execução HPC. 10. Estudos de caso: simulações científicas, aprendizado de máquina em HPC, processamento de grandes volumes de dados.			
Bibliografia Básica:			
● PACHECO, Peter S. An Introduction to Parallel Programming. 2. ed. Morgan Kaufmann, 2011. ● GRAMA, Ananth; GUPTA, Anshul; KARYPIS, George; KUMAR, Vipin. Introduction to Parallel Computing. 2. ed. Pearson, 2003. ● KIRKPATRICK, Scott. CUDA Programming: A Developer’s Guide to Parallel Computing with GPUs. Addison-Wesley, 2013.			
Bibliografia Complementar:			

- HERLIHY, Maurice; SHAVIT, Nir. The Art of Multiprocessor Programming. Revised Reprint. Morgan Kaufmann, 2011.
- CHANDRA, Ramesh; MENON, Ravi; FINKELSTEIN, Albert. Parallel Programming in OpenMP. Morgan Kaufmann, 2001.
- RAJ, Rakesh. High Performance Computing: Paradigm and Infrastructure. Wiley, 2017.
- KARYPIS, George; GUPTA, Anshul. Parallel Programming for Modern HPC Architectures. Springer, 2020.
- RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência Artificial. 3. ed. Pearson, 2013. (Capítulo sobre paralelismo em IA).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Processamento de Dados Massivos</b>			Código: <b>BCC811</b>
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Massive Data Processing</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)			Unidade Acadêmica: ICEB
Modalidade de Oferta: [X] presencial                      [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Estudo das tecnologias, arquiteturas e técnicas para processamento eficiente de grandes volumes de dados. Sistemas distribuídos, frameworks para Big Data, processamento em lote e em tempo real, armazenamento e análise de dados massivos.			
Conteúdo programático:			
1. Conceitos e desafios do Big Data: volume, variedade, velocidade e veracidade. 2. Arquiteturas para processamento de dados massivos: sistemas distribuídos e em nuvem. 3. Modelos de programação paralela: MapReduce e suas variações. 4. Frameworks para Big Data 5. Armazenamento escalável: sistemas de arquivos distribuídos e bancos NoSQL. 6. Processamento em tempo real: stream processing e ferramentas associadas. 7. Técnicas de pré-processamento, limpeza e transformação de dados massivos. 8. Análise e mineração de dados em larga escala. 9. Gerenciamento de clusters e orquestração de tarefas. 10. Casos de uso: aplicações em indústria, ciência e serviços.			
Bibliografia Básica:			
● MARRS, Anthony et al. Big Data: Principles and best practices of scalable real-time data systems. Manning Publications, 2015. ● WHITE, Tom. Hadoop: The Definitive Guide. 4. ed. O'Reilly Media, 2015. ● ZAHARIA, Matei et al. Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis. 2. ed. O'Reilly Media, 2016.			
Bibliografia Complementar:			

- DEAN, Jeffrey; GHEMAWAT, Sanjay. MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters. Communications of the ACM, 2008.
- KLEPPMANN, Martin. Designing Data-Intensive Applications. O'Reilly Media, 2017.
- KARAU, Holden et al. High Performance Spark. O'Reilly Media, 2017.
- AGRAWAL, Rakesh; IMIELIŃSKI, Tomasz; SWAMI, Arun. Mining Association Rules between Sets of Items in Large Databases. ACM SIGMOD Record, 1993.
- WHITE, Tom. Hadoop: The Definitive Guide. O'Reilly Media, 2012.



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Inteligência Artificial e Sociedade</b>		Código: <b>BCC812</b>	
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Artificial Intelligence and Society</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de Oferta: [X] presencial                    [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Problematização da realidade local; Desenvolvimento de projetos.			
Conteúdo programático:			
1. Impactos Sociais da IA 2. Impacto da IA no emprego, saúde, meio ambiente e educação 3. Desafios éticos no uso de IA em países em desenvolvimento 4. O papel da IA na perpetuação ou redução de desigualdades			
Bibliografia Básica:			
<ul style="list-style-type: none"><li>• LISBOA FILHO, Flavi Ferreira. Extensão universitária: gestão, comunicação e desenvolvimento regional. Santa Maria: FACOS-UFSM, 2022. E-book.</li><li>• SILVA, Antonio Wadirson C.; FRANCO, Paulo Fernando Campbell (Org.). Curricularização da extensão: compromisso social e inovação. Santos: Editora Universitária Leopoldianum, 2020. 204 p. E-book.</li><li>• MUNIZ, Antonio et al. Inteligência artificial: entenda como a IA pode impactar no mercado de trabalho e na sociedade. [S.l.]: Brasport, 2024. E-book.</li></ul>			
Bibliografia Complementar:			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Floridi, Luciano. (2023). The Ethics of Artificial Intelligence: Principles, Challenges, and Opportunities. 10.1093/oso/9780198883098.001.0001.</li><li>• ALENCASTRO, Mario Sergio Cunha. Empresas, ambiente e sociedade: introdução à gestão socioambiental corporativa. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2012.</li><li>• MUNHOZ, Antonio S. Responsabilidade e autoridade social das empresas. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2015.</li></ul>			



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Internet das Coisas</b>		Código: <b>BCC813</b>	
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Internet of Things</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de Oferta: [X] presencial                      [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Introdução aos conceitos, arquiteturas e tecnologias da Internet das Coisas (IoT). Protocolos de comunicação, sensores, atuadores, segurança e aplicações inteligentes em ambientes conectados.			
Conteúdo programático:			
1. Fundamentos da Internet das Coisas: definições, evolução e panorama atual. 2. Arquitetura IoT: camadas, dispositivos e sistemas embarcados. 3. Sensores e atuadores: tipos, funcionamento e integração. 4. Protocolos de comunicação IoT. 5. Plataformas e ferramentas para desenvolvimento IoT. 6. Segurança e privacidade em ambientes IoT. 7. Coleta, transmissão e processamento de dados em IoT. 8. Integração com inteligência artificial e computação em nuvem. 9. Casos de uso: cidades inteligentes, agricultura de precisão, saúde e indústria 4.0. 10. Tendências e desafios futuros da Internet das Coisas.			
Bibliografia Básica:			
● WILLETT, Richard; OLIVEIRA, Charalampos. Internet das Coisas: Conceitos, Tecnologias e Aplicações. Novatec, 2022. ● VERGARA, Luiz Antônio. Internet das Coisas. 2. ed. Campus, 2020. ● MINERVA, Roberto et al. Towards a definition of the Internet of Things (IoT). IEEE Internet Initiative, 2015.			
Bibliografia Complementar:			

- GUBBI, Jayavardhana et al. Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions. Future Generation Computer Systems, 2013.
- KURUNDRAN, S.; BHASKAR, P. IoT Protocols and Standards: An Overview. Springer, 2021.
- RAY, Partha Pratim. Internet of Things: Architecture and Applications. Wiley, 2018.
- SINGH, D.; ZHANG, H.; KUMAR, N. Internet of Things: Principles and Paradigms. Wiley, 2018.
- STANKOVIC, John A. Research Directions for the Internet of Things. IEEE Internet of Things Journal, 2014.





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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>UI e UX para Inteligência Artificial</b>		Código: <b>BCC851</b>	
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>UI and UX for Artificial Intelligence</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de Oferta: [X] presencial                      [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Estudo dos princípios de design de interfaces de usuário (UI) e experiência do usuário (UX) aplicados a sistemas com Inteligência Artificial. Foco em usabilidade, acessibilidade, interação homem-máquina e avaliação de interfaces inteligentes.			
Conteúdo programático:			
1. Fundamentos de UI e UX: conceitos, história e importância. 2. Princípios de design centrado no usuário (user-centered design). 3. Especificidades de UX para sistemas baseados em IA: transparência, confiança e controle do usuário. 4. Técnicas de prototipagem e wireframing para interfaces inteligentes. 5. Interação humano-IA: design de conversação, chatbots e assistentes virtuais. 6. Avaliação de usabilidade: métodos qualitativos e quantitativos. 7. Acessibilidade digital e inclusão em sistemas inteligentes. 8. Desafios éticos em UI/UX para IA: viés, privacidade e explicabilidade. 9. Ferramentas e frameworks para desenvolvimento de UI/UX em IA. 10. Estudos de caso: aplicações reais em IA e interfaces inteligentes.			
Bibliografia Básica:			
● NORMAN, Donald A. The Design of Everyday Things. 2. ed. Basic Books, 2013. ● COOPER, Alan; REIMANN, Robert; CRONIN, David. About Face: The Essentials of Interaction Design. 4. ed. Wiley, 2014. ● SHNEIDERMAN, Ben; PIATKO, Catherine; COHEN, Jenifer. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. 6. ed. Pearson, 2016.			
Bibliografia Complementar:			

- MORRIS, Jenny. Designing for AI: Creating User Interfaces for Artificial Intelligence Systems. O'Reilly Media, 2021.
- FOGEL, Karen; ESER, Daniel. UX Design for Artificial Intelligence Systems. 1. ed. Springer, 2020.
- KLEIN, Julie; HACKER, Sue. Designing Bots: Creating Conversational Experiences. O'Reilly Media, 2017.
- GREEN, Ben. The Ethical Challenges of AI in UX Design. MIT Press, 2022.
- SAWYER, Steve. UX Strategy: How to Devise Innovative Digital Products that People Want. 2. ed. O'Reilly Media, 2015.



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Processamento de Áudio</b>		Código: <b>BCC852</b>	
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Audio Processing</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de Oferta: [X] presencial                      [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	0 horas	4 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Introdução aos conceitos e técnicas fundamentais para o processamento digital de sinais de áudio. Análise, transformação, filtragem e síntese de áudio aplicados em sistemas de reconhecimento, síntese sonora e IA.			
Conteúdo programático:			
1. Modelos acústicos tradicionais, misturas de gaussianas e cadeias ocultas de markov. 2. Representações de sinais para áudio e voz. 3. Arquiteturas de redes neurais para reconhecimento de fala. 4. Modelos de encoder, vocoder e arquiteturas para sintetização de voz. 5. Arquiteturas para aplicações em música			
Bibliografia Básica:			
● KAMATH, U. L.; WHITAKER, J. Deep learning for NLP and speech recognition. Springer Nature, 2019. ● DONG, Y.; DENG, Y. Automatic speech recognition. Springer London Limited, 2016. ● GOPI, E. S. Digital speech processing using Matlab. New Delhi: Springer, 2014. xvi, 182 p. ISBN 9788132216766.			
Bibliografia Complementar:			
● CAMASTRA, F.; VINCIARELLI, A. Machine learning for audio, image and video analysis: theory and applications. Springer, 2015. ● STEVENS, E.; Antiga, L. Deep Learning with Pytorch. Manning Publications, 2020. ● GALEONE, P. Hands-On Neural Networks with TensorFlow 2.0: Understand TensorFlow, from static graph to eager execution, and design neural networks. Packt Publishing, 2019.			



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Projeto 1: Resolução de Problemas do Mundo Real</b>			Código: <b>BCC901</b>
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Project 1: Real-World Problem Solving</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)			Unidade Acadêmica: ICEB
Modalidade de Oferta: [X] presencial [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
90 horas	6 horas	0 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Desenvolvimento de projetos extensionistas voltados à identificação e resolução de problemas reais com aplicação de técnicas de inteligência artificial e computação. Enfoque em trabalho interdisciplinar, colaboração com a comunidade e inovação social.			
Conteúdo programático:			
1. Identificação e definição de problemas reais em diferentes contextos sociais e econômicos. 2. Levantamento e análise das necessidades dos stakeholders. 3. Metodologias de pesquisa aplicada e extensão universitária. 4. Planejamento e gestão de projetos colaborativos. 5. Aplicação de técnicas de inteligência artificial e computação para desenvolvimento de soluções. 6. Desenvolvimento, implementação e prototipagem de projetos. 7. Avaliação de impacto social e técnico dos projetos. 8. Documentação e apresentação dos resultados. 9. Trabalho em equipe e comunicação interdisciplinar. 10. Ética, responsabilidade social e sustentabilidade em projetos tecnológicos. 11. <b>Perfil da Comunidade:</b> A disciplina atua em parceria com comunidades locais, órgãos públicos, escolas, ONGs, associações comunitárias e pequenos negócios que enfrentam desafios reais relacionados a tecnologia, gestão ou inclusão digital. Os projetos são desenvolvidos de forma colaborativa, com participação da comunidade na identificação das necessidades, definição das soluções e avaliação dos resultados, priorizando contextos com demandas sociais claras e potencial de impacto. 12. <b>Objetivos Extencionistas:</b> A disciplina visa (i) identificar e co-construir soluções tecnológicas para problemas reais em conjunto com comunidades e instituições locais, (ii) aplicar técnicas de computação e inteligência artificial de modo a gerar impacto social e apoiar demandas comunitárias, (iii) promover a inclusão digital e a democratização do conhecimento aproximando a universidade da sociedade, (iv) desenvolver competências sociotécnicas nos discentes, como comunicação, ética, cooperação e responsabilidade social, e (v) fortalecer o papel da UFOP como agente de transformação social por meio de projetos colaborativos e tecnologicamente orientados.			
Bibliografia Básica:			

- SILVA, Maria Aparecida; LIMA, José Carlos. Metodologias de Pesquisa e Extensão. 1. ed. EDUFBA, 2019.
- MORAIS, Regis de (org.). Filosofia da ciência e da tecnologia: introdução metodológica e crítica. Campinas: Papirus, 2013.
- KELNER, John; JACOBSON, Steve. Project-Based Learning and Extension: A Guide to Community Engagement. Routledge, 2020.

Bibliografia Complementar:

- HECK, Angela; FERREIRA, Paulo. Inovação Social e Extensão Universitária. 1. ed. Editora UFSC, 2018.
- BROWN, Tim. Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society. HarperBusiness, 2009.
- GIBSON, David. Managing Successful Projects with PRINCE2. 6. ed. The Stationery Office, 2017.
- RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência Artificial. 3. ed. Pearson, 2013. (Capítulo sobre aplicações práticas).
- MUNIZ, Antonio et al. Inteligência artificial: entenda como a IA pode impactar no mercado de trabalho e na sociedade. Brasport, 2024.



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Projeto 2: Resolução de Problemas do Mundo Real</b>			Código: <b>BCC902</b>
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Project 2: Real-World Problem Solving</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)			Unidade Acadêmica: ICEB
Modalidade de Oferta: [X] presencial [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
90 horas	6 horas	0 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Continuação do desenvolvimento de projetos extensionistas focados na solução de problemas reais, com aprofundamento técnico e interdisciplinar. Ênfase em prototipagem avançada, validação e avaliação de impacto social e tecnológico.			
Conteúdo programático:			
1. Revisão e aprimoramento dos projetos iniciados em Projeto 1. 2. Técnicas avançadas para desenvolvimento e otimização de soluções. 3. Validação e testes com usuários e stakeholders. 4. Metodologias para avaliação de impacto social e técnico. 5. Documentação técnica e relatórios de progresso. 6. Comunicação científica e apresentação de resultados. 7. Gestão de projetos e planejamento de etapas finais. 8. Ética e responsabilidade social no desenvolvimento tecnológico. 9. Trabalho colaborativo interdisciplinar e com a comunidade. 10. Preparação para continuidade e escalabilidade dos projetos. 11. <b>Perfil da Comunidade:</b> A disciplina atua em parceria com comunidades locais, órgãos públicos, escolas, ONGs, associações comunitárias e pequenos negócios que enfrentam desafios reais relacionados a tecnologia, gestão ou inclusão digital. Os projetos são desenvolvidos de forma colaborativa, com participação da comunidade na identificação das necessidades, definição das soluções e avaliação dos resultados, priorizando contextos com demandas sociais claras e potencial de impacto. 12. <b>Objetivos Extensionistas:</b> A disciplina visa (i) identificar e co-construir soluções tecnológicas para problemas reais em conjunto com comunidades e instituições locais, (ii) aplicar técnicas de computação e inteligência artificial de modo a gerar impacto social e apoiar demandas comunitárias, (iii) promover a inclusão digital e a democratização do conhecimento aproximando a universidade da sociedade, (iv) desenvolver competências sociotécnicas nos discentes, como comunicação, ética, cooperação e responsabilidade social, e (v) fortalecer o papel da UFOP como agente de transformação social por meio de projetos colaborativos e tecnologicamente orientados.			
Bibliografia Básica:			

- SILVA, Maria Aparecida; LIMA, José Carlos. Metodologias de Pesquisa e Extensão. 1. ed. EDUFBA, 2019.
- MORAIS, Regis de (org.). Filosofia da ciência e da tecnologia: introdução metodológica e crítica. Campinas: Papirus, 2013.
- KELNER, John; JACOBSON, Steve. Project-Based Learning and Extension: A Guide to Community Engagement. Routledge, 2020.

Bibliografia Complementar:

- HECK, Angela; FERREIRA, Paulo. Inovação Social e Extensão Universitária. 1. ed. Editora UFSC, 2018.
- BROWN, Tim. Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society. HarperBusiness, 2009.
- GIBSON, David. Managing Successful Projects with PRINCE2. 6. ed. The Stationery Office, 2017.
- RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência Artificial. 3. ed. Pearson, 2013. (Capítulo sobre aplicações práticas).
- MUNIZ, Antonio et al. Inteligência artificial: entenda como a IA pode impactar no mercado de trabalho e na sociedade. Brasport, 2024.



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Projeto 3: Resolução de Problemas do Mundo Real</b>			Código: <b>BCC903</b>
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Project 3: Real-World Problem Solving</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)			Unidade Acadêmica: ICEB
Modalidade de Oferta: [X] presencial [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
90 horas	6 horas	0 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Conclusão dos projetos extensionistas iniciados nas disciplinas anteriores, com foco na entrega final, avaliação de resultados, documentação completa e disseminação das soluções desenvolvidas para problemas reais.			
Conteúdo programático:			
1. Finalização e refinamento das soluções desenvolvidas. 2. Validação definitiva com usuários e stakeholders. 3. Avaliação do impacto social, econômico e tecnológico. 4. Documentação técnica, científica e de extensão. 5. Preparação e realização de apresentações e defesas dos projetos. 6. Divulgação e publicação dos resultados em eventos e mídias acadêmicas e comunitárias. 7. Planejamento para continuidade, manutenção e escalabilidade das soluções. 8. Ética e responsabilidade na aplicação dos projetos. 9. Trabalho colaborativo interdisciplinar e comunitário. 10. Reflexão crítica sobre o processo de extensão e inovação social. 11. <b>Perfil da Comunidade:</b> A disciplina atua em parceria com comunidades locais, órgãos públicos, escolas, ONGs, associações comunitárias e pequenos negócios que enfrentam desafios reais relacionados a tecnologia, gestão ou inclusão digital. Os projetos são desenvolvidos de forma colaborativa, com participação da comunidade na identificação das necessidades, definição das soluções e avaliação dos resultados, priorizando contextos com demandas sociais claras e potencial de impacto. 12. <b>Objetivos Extencionistas:</b> A disciplina visa (i) identificar e co-construir soluções tecnológicas para problemas reais em conjunto com comunidades e instituições locais, (ii) aplicar técnicas de computação e inteligência artificial de modo a gerar impacto social e apoiar demandas comunitárias, (iii) promover a inclusão digital e a democratização do conhecimento aproximando a universidade da sociedade, (iv) desenvolver competências sociotécnicas nos discentes, como comunicação, ética, cooperação e responsabilidade social, e (v) fortalecer o papel da UFOP como agente de transformação social por meio de projetos colaborativos e tecnologicamente orientados.			
Bibliografia Básica:			



- SILVA, Maria Aparecida; LIMA, José Carlos. Metodologias de Pesquisa e Extensão. 1. ed. EDUFBA, 2019.
- MORAIS, Regis de (org.). Filosofia da ciência e da tecnologia: introdução metodológica e crítica. Campinas: Papirus, 2013.
- KELNER, John; JACOBSON, Steve. Project-Based Learning and Extension: A Guide to Community Engagement. Routledge, 2020.

Bibliografia Complementar:

- HECK, Angela; FERREIRA, Paulo. Inovação Social e Extensão Universitária. 1. ed. Editora UFSC, 2018.
- BROWN, Tim. Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society. HarperBusiness, 2009.
- GIBSON, David. Managing Successful Projects with PRINCE2. 6. ed. The Stationery Office, 2017.
- RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência Artificial. 3. ed. Pearson, 2013. (Capítulo sobre aplicações práticas).
- MUNIZ, Antonio et al. Inteligência artificial: entenda como a IA pode impactar no mercado de trabalho e na sociedade. Brasport, 2024.



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Projeto 4: Resolução de Problemas do Mundo Real</b>			Código: <b>BCC904</b>
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Project 4: Real-World Problem Solving</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)			Unidade Acadêmica: ICEB
Modalidade de Oferta: [X] presencial                      [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
90 horas	6 horas	0 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:			
Desenvolvimento avançado de projetos extensionistas com foco na resolução de problemas reais, incorporando aprimoramentos técnicos, análise crítica dos resultados e estratégias para sustentabilidade e escalabilidade das soluções.			
Conteúdo programático:			
1. Avaliação e análise crítica dos projetos anteriores. 2. Incorporação de melhorias técnicas e funcionais nas soluções. 3. Estudo de viabilidade para escalabilidade e sustentabilidade. 4. Integração de novas tecnologias e abordagens inovadoras. 5. Documentação atualizada e elaboração de relatórios finais. 6. Preparação para divulgação acadêmica e comunitária. 7. Planejamento estratégico para continuidade dos projetos. 8. Considerações éticas e responsabilidade social. 9. Trabalho colaborativo multidisciplinar e com a comunidade. 10. Reflexões sobre o impacto social e tecnológico dos projetos. 11. <b>Perfil da Comunidade:</b> A disciplina atua em parceria com comunidades locais, órgãos públicos, escolas, ONGs, associações comunitárias e pequenos negócios que enfrentam desafios reais relacionados a tecnologia, gestão ou inclusão digital. Os projetos são desenvolvidos de forma colaborativa, com participação da comunidade na identificação das necessidades, definição das soluções e avaliação dos resultados, priorizando contextos com demandas sociais claras e potencial de impacto. 12. <b>Objetivos Extencionistas:</b> A disciplina visa (i) identificar e co-construir soluções tecnológicas para problemas reais em conjunto com comunidades e instituições locais, (ii) aplicar técnicas de computação e inteligência artificial de modo a gerar impacto social e apoiar demandas comunitárias, (iii) promover a inclusão digital e a democratização do conhecimento aproximando a universidade da sociedade, (iv) desenvolver competências sociotécnicas nos discentes, como comunicação, ética, cooperação e responsabilidade social, e (v) fortalecer o papel da UFOP como agente de transformação social por meio de projetos colaborativos e tecnologicamente orientados.			
Bibliografia Básica:			

- SILVA, Maria Aparecida; LIMA, José Carlos. Metodologias de Pesquisa e Extensão. 1. ed. EDUFBA, 2019.
- MORAIS, Regis de (org.). Filosofia da ciência e da tecnologia: introdução metodológica e crítica. Campinas: Papirus, 2013.
- KELNER, John; JACOBSON, Steve. Project-Based Learning and Extension: A Guide to Community Engagement. Routledge, 2020.

Bibliografia Complementar:

- HECK, Angela; FERREIRA, Paulo. Inovação Social e Extensão Universitária. 1. ed. Editora UFSC, 2018.
- BROWN, Tim. Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society. HarperBusiness, 2009.
- GIBSON, David. Managing Successful Projects with PRINCE2. 6. ed. The Stationery Office, 2017.
- RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência Artificial. 3. ed. Pearson, 2013. (Capítulo sobre aplicações práticas).
- MUNIZ, Antonio et al. Inteligência artificial: entenda como a IA pode impactar no mercado de trabalho e na sociedade. Brasport, 2024.



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



Nome do Componente Curricular em Português: <b>Monografia</b>		Código: <b>BCC905</b>	
Nome do Componente Curricular em Inglês: <b>Undergraduate Thesis</b>			
Nome e Sigla do Departamento Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de Oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
90 horas	0 horas	6 horas/aula	0 horas/aula
Ementa:  Desenvolvimento de projeto memorial dos cinco projetos de resolução de problemas do mundo real. Entrega de relatórios parciais ao longo do semestre. Entrega da monografia ao final do semestre. Apresentação oral dos resultados da monografia.			
Conteúdo programático:  1. Construção do projeto memorial. 2. Redação de relatórios das atividades. 3. Elaboração da monografia. 4. Apresentação oral dos resultados finais obtidos.			
Bibliografia Básica:  <ul style="list-style-type: none"><li>• WAZLAWICK, Raul Sidnei. Metodologia de pesquisa para Ciência da Computação. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.</li><li>• MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.</li><li>• Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14724: Informação e Documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro, 2011.</li></ul>			
Bibliografia Complementar:			

- GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- FRANÇA, Júnia Lessa; VASCONCELLOS, Ana Cristina de. Manual para normalização de publicações técnico-científicas. 8. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.
- MEDEIROS, João Bosco. Redação Científica: práticas de fichamentos, resumos, resenhas. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- MATIAS-PEREIRA, José. Metodologia da pesquisa científica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- FERNANDEZ, Brena Paula Magno. Métodos e técnicas de pesquisa. 7. ed. Editora Saraiva, 2012.
- CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. Metodologia Científica. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2006.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Matemática Discreta I</b>		Código: <b>BCC101</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Discrete Mathematics I</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> 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 teoria de conjuntos: definições de conjuntos, operações sobre conjuntos, cardinalidade de conjuntos. Funções: conceitos básicos, composição, funções recursivas. Lógica proposicional e lógica de predicados: sintaxe, semântica e sistema de dedução. Estratégias de prova. Indução e recursão.			
Conteúdo programático:  <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução e Revisão de Teoria de Conjuntos</li><li>• Sintaxe e Semântica da Lógica Proposicional</li><li>• Sistema de Dedução da Lógica Proposicional</li><li>• Álgebra Booleana</li><li>• Sintaxe e Semântica da Lógica de Predicados</li><li>• Sistema de Dedução - Lógica de Predicados</li><li>• Álgebra de Predicados</li><li>• Estratégias de prova</li><li>• Indução e Recursão</li><li>• Provas e correção de provas</li></ul>			
Bibliografia básica:  <ul style="list-style-type: none"><li>• VELLEMAN, Daniel. J. How to Prove it: A Structured Approach. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. • ROSEN, Kenneth. H. Matemática Discreta e suas Aplicações. 6.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009. • O'DONNELL, Jonh.; HALL, Cordelia.; PAGE, Rex. Discrete Mathematics Using a Computer. Glasgow: Springer-Verlag, 2000.</li><li>• ROSEN, Kenneth. H. Matemática Discreta e suas Aplicações. 6.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.</li><li>• O'DONNELL, Jonh.; HALL, Cordelia.; PAGE, Rex. Discrete Mathematics Using a Computer. Glasgow: Springer-Verlag, 2000</li></ul>			
Bibliografia complementar:  <ul style="list-style-type: none"><li>• HUTH, Michael; RYAN, Mark. Lógica em Ciência da Computação: Modelagem e Argumentação sobre Sistemas. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.</li></ul>			



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



- SCHEINERMAN, Edward. R. Matemática Discreta: Uma Introdução. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- GERSTING, Judith L. Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Cálculo Numérico</b>		Código: BCC105	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Numerical Calculus</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta:    [X] presencial                      [ ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
<b>Ementa:</b> Noções básicas de erro e aritmética de ponto flutuante; Sistemas de equações lineares simultâneas; interpolação polinomial; ajuste de curvas; diferenciação numérica; integração numérica; e raízes de equações algébricas e transcendentais.			
<b>Conteúdo programático:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Noções básicas de erro e aritmética de ponto flutuante</li><li>• Resolução de sistemas de equações lineares simultâneas<ul style="list-style-type: none"><li>○ Introdução</li><li>○ Métodos Diretos<ul style="list-style-type: none"><li>■ Método de eliminação de Gauss</li><li>■ Método da decomposição LU</li></ul></li><li>○ Métodos iterativos<ul style="list-style-type: none"><li>■ Método de Jacobi</li><li>■ Método de Gauss-Seidel</li><li>■ Convergência</li></ul></li></ul></li><li>• Interpolação Polinomial<ul style="list-style-type: none"><li>○ Introdução</li><li>○ Existência e unicidade do polinômio interpolador</li><li>○ Estudo do erro na interpolação polinomial</li><li>○ Métodos de obtenção do polinômio interpolador<ul style="list-style-type: none"><li>■ Método de Lagrange</li><li>■ Método das diferenças divididas</li><li>■ Método das diferenças finitas ascendentes</li></ul></li></ul></li><li>• Ajuste de curvas<ul style="list-style-type: none"><li>○ Método dos mínimos quadrados</li></ul></li><li>• Diferenciação Numérica<ul style="list-style-type: none"><li>○ Diferenças finitas via série de Taylor</li></ul></li><li>• Integração Numérica<ul style="list-style-type: none"><li>○ Introdução</li><li>○ Integração simples<ul style="list-style-type: none"><li>■ Regra dos Trapézios</li><li>■ Primeira regra de Simpson</li></ul></li></ul></li></ul>			





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



- Segunda regra de Simpson
- Raízes de equações algébricas e transcendentess
  - Introdução
  - Isolamento de raízes
  - Refinamento
    - Método da Bisseção
    - Método da Falsa-Posição
    - Método de Newton-Raphson
  - Estudo especial das equações algébricas

Bibliografia básica:

BARROSO, Leônidas Conceição. Cálculo numérico (com aplicações). 2. ed. São Paulo: HARBRA, c1987. 397 p.

RUGGIERO, Márcia Aparecida Gomes. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson/Makron 2005, c1997. 406 p. ISBN 8534602042

FRANCO, Neide Bertoldi. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall 2007. 505 p. ISBN 8576050870.

Bibliografia complementar:

SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.

CUNHA, Cristina. Métodos numéricos. 2.ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP 2000. 276p.

CAMPOS FILHO, Frederico Ferreira. Algoritmos numéricos. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

CHAPRA, Steven C. Métodos numéricos aplicados com MATLAB para engenheiros e cientistas. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

BURDEN, Richard L; FAIRES, J. Douglas; BURDEN, Annette M. Análise numérica. 10 ed. São Paulo: Cengage Learning, c2016.

JUSTO, Dagoberto Adriano Rizzotto; SAUTER, Esequia; AZEVEDO, Fabio Souto; GUIDI, Leonardo Fernandes; KONZEN, Pedro Henrique de Almeida. Cálculo Numérico: um livro colaborativo, versão Python. Acesso em: 17 de maio, 2022. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/reatmat/CalculoNumerico/livro-py/main.html>>.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Engenharia de Software I</b>		Código: <b>BCC112</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Software Engineering I</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta:    [ x ] presencial                      [   ] a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60h	Extensionista 0 h	Teórica 4 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:  Introdução à Engenharia de Software. Modelagem Orientada por Objetos. Princípios de Projeto de Software. Padrões de Projeto de Software. Arquiteturas de Software. Testes de Software.			
Conteúdo programático:  <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução à Engenharia de Software<ul style="list-style-type: none"><li>• Definições, contexto e história</li><li>• Visão geral dos conceitos envolvidos no desenvolvimento de software: Engenharia de requisitos; Projeto de software (Arquitetural; Dirigido por API); Construção do software; Teste de software; Manutenção e evolução; Gerência de configuração; Gerência de projetos; Modelos de software; Processos de desenvolvimento de software; Qualidade de software; Aspectos econômicos; Tipos de software.</li></ul></li><li>• Modelagem Orientada por Objetos<ul style="list-style-type: none"><li>• Linguagem Unificada de Modelagem (UML): Diagrama de estados; Diagrama de classes; Diagrama de pacotes; Diagrama de sequência; Diagrama de atividades; e Diagrama de componentes</li></ul></li><li>• Princípios de Projeto<ul style="list-style-type: none"><li>• Princípios Básicos: Integridade conceitual; Ocultamento de informação; Alta coesão; Fraco acoplamento.</li><li>• Projeto dirigido por API</li><li>• Princípios da Inversão de Controle e da Injeção de Dependência</li><li>• Princípios SOLID e outros: Princípio da responsabilidade única; Princípio da segregação de interfaces; Princípio da inversão de dependências; Prefira composição à herança; Princípio de Demeter; Princípio aberto/fechado; Princípio de substituição de Liskov.</li><li>• Métricas de Código Fonte: Tamanho (LOC - Lines of Code); Coesão (LCOM - Lack of Cohesion Between Methods); Acoplamento (CBO - Coupling</li></ul></li></ul>			



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



Between Objects); Complexidade Ciclômática (CC).

- Padrões de Projeto
  - Contexto histórico e definição
  - Tipos de padrões: Criacionais (Singleton; Método de Fábrica; Fábrica Abstrata, Builder); Estruturais (Proxy, Adapter, Facade, Decorator); Comportamentais (Strategy, Observer, Template Method, Visitor, Iterator).
  - Críticas ao uso de Padrões de Projeto
- Arquitetura
  - Definição
  - Desenvolvimento dirigido por componentes (CDD)
  - Padrões Arquiteturais Pioneiros: Monolítico, MicroKernel; Pipes e Filtros; Cliente/Servidor; Peer-to-Peer; em Camadas (incluindo Clean);
  - Padrões Arquiteturais Recentes: Model-View-Controller (MVC), Microserviços (incluindo SOA); Orientada a Mensagens; Publish-Subscribe;
- Testes
  - Definições: Teste; Caso de teste (BDD); Suíte de teste.
  - Tipos de Testes: Caixa-preta e caixa-branca
  - Pirâmide de testes: Testes unitários; Testes funcionais, Testes de integração, Testes de sistema, Testes de aceitação (alfa e beta).
  - Princípios FIRST: Rápidos (Fast); Independentes; Determinísticos (Repeatable); Auto-verificável (Self-checking); Escrito o quanto antes (Timely).
  - Test Smells: Obscuros; com Lógica Condicional; de Código Duplicados;
  - Cobertura de teste;
  - Mocks e Stubs de Testes;
  - Testes de Requisitos não-funcionais.
  - Desenvolvimento Dirigido por Testes (TDD) e integração contínua.
  - Ferramentas para automação de teste e integração contínua.

**Bibliografia básica:**

- Valente, M. T. Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade. 1ª edição. UmLivro. 2020. ISBN 978-6500019506.  
<https://engsoftmoderna.info/>
- Patterson, D. A. Fox, A. Construindo Software como Serviço (SaaS): Uma abordagem Ágil Usando Computação em Nuvem, 1st ed., Strawberry Canyon LLC, 2015. ISBN 9780984881277.  
<http://www.saasbook.info/translations/br> ou <http://www.saasbook.info/first-edition>
- Gamma, E.,. Padrões de Projetos: Soluções Reutilizáveis de Software Orientados a Objetos / Erich Gamma... [et al.]. Reading: Addison Wesley 1995. 395 p. (Addison-Wesley Professional Computing Series). ISBN 9788573076103.  
<https://doku.pub/download/padroes-de-projeto-solucoes-reutilizaveis-de-software-orientado-a-objetos-erich-gamma-pdf-6lkvqe8em804>

**Bibliografia complementar:**



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



- Sommerville, I. Engenharia de Software. 10ª edição. São Paulo: Pearson. 2019. ISBN 9788543024974.  
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Loader/168127/pdf/6?keep=True>
- Fowler, M. UML distilled: a brief guide to the standard object modeling language. 3rd ed. Boston: Addison Wesley, c2004. xxx, 175 p. (Object technology series). ISBN 9780321193681.  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788560031382/cfi/6/2!/4/18/52@0:76.8>
- SUMMERFIELD, Mark. Advanced Qt programming: creating great software with C++ and Qt4. New York: Addison Wesley 2010. 536 p. ISBN 9780321635907.  
<http://www.qtrac.eu/aqpbook.html>
- Teste de Software / organizador Henrique Cacique Braga. São Paulo. Pearson Education do Brasil. Ed. 1°. 2016. 139 p. ISBN 9788543020211.  
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/150962>
- CRISPIN, Lisa; GREGORY, Janet. Agile testing: a practical guide for testers and agile teams. Upper Saddle River, NJ: Addison Wesley, c2009. xli, 533 p. (The Addison-Wesley signature series). ISBN 9780321534460.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Inteligência Artificial Explicável</b>		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Explainable Artificial Intelligence</b>		<b>BCC128</b>	
Nome e sigla do departamento: <b>Departamento de Computação (DECOM)</b>		Unidade Acadêmica: <b>ICEB</b>	
Modalidade de oferta:    [ x ] presencial                      [   ] a distância			
Carga horária semestral <b>60 horas</b>		Carga horária semanal <b>04 horas/aula</b>	
Total <b>60 horas</b>	Extensionista <b>00 horas</b>	Teórica <b>04 horas/aula</b>	Prática <b>00 horas/aula</b>
Ementa: introdução à interpretabilidade e explicabilidade; interpretabilidade e explicabilidade do pré-modelo; técnicas de visualização de modelos e algoritmos interpretáveis tradicionais; interpretabilidade do modelo: avanços no aprendizado de máquina interpretável; interpretabilidade e explicações <i>post-hoc</i> ; aprendizado profundo explicável; explicabilidade na previsão de séries temporais, processamento de linguagem natural e visão computacional.			
Conteúdo programático: 1) Introdução à interpretabilidade e explicabilidade 1.1) Problema da caixa preta e objetivos 1.2) Breve história e propósito 1.3) Impacto social e tipos de explicações 1.4) Taxonomia e técnicas  2) Interpretabilidade e explicabilidade do pré-modelo 2.1) Processo de ciência de dados 2.2) Análise exploratória de dados 2.3) Engenharia de atributos  3) Técnicas de visualização de modelos e algoritmos interpretáveis tradicionais 3.1) Validação, avaliação e hiperparâmetros do modelo 3.2) Seleção e visualização do modelo 3.3) Visualização do modelo de classificação 3.4) Visualização do modelo de regressão 3.5) Visualização do modelo de agrupamento 3.6) Propriedades de aprendizado de máquina interpretáveis 3.7) Algoritmos interpretáveis tradicionais  4) Interpretabilidade do modelo: avanços no aprendizado de máquina interpretável 4.1) Algoritmos interpretáveis vs. explicáveis 4.2) Baseado em conjunto 4.3) Baseado em árvore de decisão 4.4) Técnicas baseadas em regras 4.5) Sistema de pontuação			



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



5) Interpretabilidade e explicações *post-hoc*

5.1) Explicação visual

5.2) Importância do atributo

5.3) Baseado em exemplo

6) Aprendizado Profundo Explicável

6.1) Intrínseco

6.2) Perturbação

6.3) Gradiente/Retropropagação

7) Explicabilidade na previsão de séries temporais, processamento de linguagem natural e visão computacional

7.1) Previsão de séries temporais

7.2) Processamento de linguagem natural

7.3) Visão computacional

Bibliografia básica:

RUSSELL, Stuart J; NORVIG, Peter. Artificial intelligence: a modern approach. 3.ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall 2010. xviii,1132 p. ISBN 9780136042594.

LUGER, George F. Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem solving . 6.ed. New York: Pearson 2008. 754 p. ISBN 9780321545893.

MARSLAND, Stephen. Machine learning: an algorithmic perspective . New York: CRC Press 2009. 390 p. ISBN 9781420087187.

MOLNAR, Christoph. Interpretable Machine Learning. 1.ed. Lulu.com 2020. 320 p. ISBN 9780244768522.

KAMATH, Uday; LIU, John. Explainable Artificial Intelligence: An Introduction to Interpretable Machine Learning . 1.ed. Springer 2021. 339 p. ISBN 9783030833558.

Bibliografia complementar:

KOVACS, Z.L. Redes neurais artificiais: fundamentos e aplicações : um texto básico. 4.ed. São Paulo: Livraria da Física 2006. 174 p ISBN 8586396028.

ENGELBRECHT, Andries P. Computational intelligence: an introduction. 2.ed. New York: John Wiley & Sons 2007. 597 p. ISBN 9780470035610.

JONES, M. Tim. Artificial intelligence: a systems approach. Boston: Jones and Bartlett 2009. 498 p. ISBN 9780763773373.



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



MASIS, Serg. Interpretable Machine Learning with Python: Learn to build interpretable high-performance models with hands-on real-world examples. 1.ed. Packt Publishing 2021. 736 p. ISBN 9781800203907.

GIANFAGNA, Leonida; CECCO, Antonio D. Explainable AI with Python. 1.ed. Springer 2021. 202 p. ISBN 9783030686390.

MISHRA, Pradeepta. Practical Explainable AI Using Python: Artificial Intelligence Model Explanations Using Python-based Libraries, Extensions, and Frameworks. 1.ed. Apress 2021. 364 p. ISBN 9781484271575.

THAMPI, Ajay. Interpretable AI: Building explainable machine learning systems. 1.ed. Manning Publications 2022. 275 p. ISBN 9781617297649.



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



Nome do Componente Curricular em português: Redes Neurais e Aprendizagem em Profundidade		Código: <b>BCC129</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: Neural Network and Deep Learning			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa: Regressão Linear e Regressão Logística; Otimização por descida do gradiente; Retro-propagação; Neurônio artificial; Rede neural de múltiplas camadas; Redes convolucionais; Arquiteturas de redes de convolução para classificação, detecção e segmentação; Modelos sequenciais; Mecanismo de atenção; Modelos Generativos; Estudo de caso;			
Conteúdo programático:  I. Introdução a Aprendizagem em profundidade 1. O que é uma rede neural? 2. Breve histórico. 3. Por que a aprendizagem em profundidade está em alta?  II. Noções básicas de redes neurais 1. Regressão linear 2. Regressão Logística, Função Softmax, Função de custo 3. Descida do Gradiente 4. Vetorização 5. Perceptron, Visão Geral de um neurônio artificial 6. Representação de uma Rede Neural 7. Computando a saída da rede neural 8. Funções de ativação 9. Descida de gradiente para redes neurais 10. Intuição de retro-propagação 11. Importância da Inicialização dos pesos  III. Redes Neurais Profundas 1. Rede neural de múltiplas camadas 2. Propagação em uma Rede profunda 3. Porque representações profundas? 4. Construindo arquiteturas de redes neurais profundas 5. Propagação e retro-propagação 6. Parâmetros vs hiperparâmetros			





#### IV. Fundamentos das redes neurais convolucionais

1. Visão de computacional
2. Redes neurais convolucionais
3. Padding
4. Stride
5. Pooling
6. Dropout
7. Exemplo de CNN
8. Por que usar operações de convolução?

#### V. Modelos convolutivos profundos

1. Redes convolucionais clássicas
2. Arquiteturas convolucionais modernas
3. Normalização por lote
3. Transferência de aprendizagem e ajuste fino
4. Aumento de dados
5. Detecção e segmentação de Objetos

#### VI. Modelos Sequenciais

1. Processando sequências
2. Processamento de linguagem natural
3. Redes recorrentes e uma unidade recorrente simples (GRU)
4. LSTMs
5. Redes recorrentes profundas
6. Redes recorrentes bidirecionais
7. Redes recorrentes modernas

#### VII Mecanismo de Atenção

1. O que é o mecanismo de atenção
2. Modelo com atenção em múltiplas cabeças
3. Auto-atenção
4. Transformer

#### VIII Modelos Generativos

1. Arquiteturas encoder-decoder
2. Auto-encoders
3. Redes Generativas Adversariais

#### Bibliografia básica:

Zhang, A.; Lipton, Z. C.; Li, M.; Smola, A. J. Dive into deep learning. Unpublished Draft, 2019.  
Disponível em <https://d2l.ai/>

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep Learning. MIT Press, 2016.  
(<http://www.deeplearningbook.org>)



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



BISHOP, Christopher M.. Pattern recognition and machine learning. New York : Springer, 2006.

POOLE, David L.; MACKWORTH, Alan K.. Artificial Intelligence: foundations of computational agents. Cambridge University Press, 2010. Disponível em <https://artint.info/>

CASTRO, Leandro Nunes de. Fundamentals of natural computing: basic concepts, algorithms, and applications. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2006.

**Bibliografia complementar:**

BISHOP, Christopher M.. Neural networks for pattern recognition. Oxford: Oxford University Press, 2010.

BRAGA, Antonio de Padua; CARVALHO, Andre Ponce de Leon F. de; LUDERMIR, Teresa Bernarda. Redes neurais artificiais: teoria e aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

HAYKIN, Simon. Redes neurais: princípios e pratica. Tradução de Paulo Martins Engel. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

THEODORIDIS, Sergios; PIKRAKIS, Aggelos; KOUTROUMBAS, Konstantinos; CAVOURAS, Dionisis. An Introduction to Pattern Recognition: A Matlab Approach. Publisher Academic Press, 2010.

BRATKO, I. Prolog Programming for Artificial Inteligence. 3. ed. Addison-Wesley, 2000. ISBN: 978-020140375.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Aprendizado por Reforço</b>		Código: <b>BCC131</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Reinforcement Learning</b>			
Nome e sigla do departamento: DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4 horas/aula	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Aprendizado por reforço: formulação, modelagem, métodos baseados em valores, métodos baseados em políticas, métodos baseados em modelos, aprendizado por imitação, meta-learning.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>• Formulação de problemas de aprendizado por reforço (espaço de ações, espaço de estados, ambiente)</li><li>• Métodos tabulares (Programação Dinâmica, Monte Carlo, Diferença Temporal)</li><li>• Aproximação de funções (Deep Q-networks)</li><li>• Gradiente de políticas (REINFORCE)</li><li>• Aprendizado por reforço baseado em modelos</li><li>• Aprendizado por imitação</li><li>• Meta-learning</li></ul>			
Bibliografia básica:  SUTTON, Richard; BARTO, Andrew. Reinforcement learning: An introduction. MIT press, 2018.  GRAESSER, Laura; KENG, Wah Loon. Foundations of deep reinforcement learning: theory and practice in Python. Addison-Wesley Professional, 2019.  LUGER, George F. Inteligência artificial. 6. ed. São Paulo: Pearson, c2014. xvii, 614 p. ISBN 9788581435503.			
Bibliografia complementar:  RUSSELL, Stuart J; NORVIG, Peter. Artificial intelligence: a modern approach . 2. ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall 2003. xxviii,1080 p. (Prentice-Hall series in artificial intelligence). ISBN 0137903952.			



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



Universidade Federal  
de Ouro Preto

POOLE D.L., MACKWORTH A.K. Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents, 2nd Edition. Cambridge University Press. Disponível em: <https://artint.info/2e/html/ArtInt2e.html>.

FACELI, Katti; LORENA, Ana C.; GAMA, João; AL, et. Inteligência Artificial - Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina. Grupo GEN, 2021. 9788521637509. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521637509/>.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Estrutura de Dados I</b>		Código: <b>BCC137</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Data Structures I</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta:    [ x ] presencial                      [   ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 90 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa: Recursividade; conceitos básicos de análise assintótica de algoritmos; tipos abstratos de dados; estruturas de dados: listas, pilhas, filas de prioridade e árvores binárias; algoritmos de ordenação por comparação de chaves: seleção, inserção, bolha, shellsort, quicksort, mergesort, heapsort; algoritmos de ordenação em tempo linear: counting sort, radix sort e bucket sort; e algoritmos de pesquisa: simples, binária, árvores binárias de busca, hashing, conjuntos e mapas.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Revisão de alocação dinâmica de memória;</li><li>● Recursividade;</li><li>● Noções de análise de complexidade de algoritmos:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Conceitos;</li><li>○ Medidas de avaliação: tempo e espaço;</li><li>○ Análise assintótica: notação O, Omega e Theta;</li><li>○ Hierarquia de funções e classes de problemas.</li></ul></li><li>● Tipos de dados abstratos;</li><li>● Estruturas de Dados:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Listas;</li><li>○ Pilhas;</li><li>○ Filas;</li><li>○ Filas de prioridade;</li><li>○ Árvores;</li><li>○ Conjuntos;</li><li>○ Mapas.</li></ul></li><li>● Algoritmos:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Métodos de ordenação por comparação: Selection Sort, Insertion Sort, Bubblesort, Shellsort, Quicksort, Heapsort e Mergesort;</li><li>○ Métodos de ordenação em tempo linear: Counting Sort, Radix Sort e Bucket Sort;</li><li>○ Métodos de pesquisa: Simples, Binária, Árvores Binárias e AVL e Hashing.</li></ul></li></ul>			
Bibliografia básica: ZIVIANI, N. Projeto de algoritmos: com implementações em Pascal e C. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, c2011.			



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



CELES, W.; CERQUEIRA, R.; RANGEL, J. L. Introdução a Estruturas de Dados: com técnicas de programação em C. Rio de Janeiro: Elsevier 2004.

CORMEN, T. H. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

Bibliografia complementar:

KLEINBERG, J.; TARDOS, E. Algorithm design. Boston: Pearson/Addison-Wesley, c2006.

KUTH, D. E. The art of computer programming. Upper Saddle River: Addison Wesley, c2005.

GOODRICH, M. T.; TAMASSIA, R.; COPSTEIN, B. Projeto de algoritmos: fundamentos, análise e exemplos da internet. Porto Alegre: Bokman, 2004.

DROZDEK, A. Estrutura de dados e algoritmos em C++. São Paulo: Cengage Learning, 2002.

TENENBAUM, A. M.; LANGSAM, Y.; AUGENSTEIN, M. Estruturas de dados usando C. São Paulo: Makron Books, 1995.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Programação Orientada a Objetos</b>		Código: <b>BCC138</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Object Oriented Programming</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta:    [X] presencial                      [ ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Conceitos básicos de orientação a objetos, Classe, Objeto, Mensagem, Encapsulamento, Herança, Polimorfismo, Ligação dinâmica, Tratamento de exceções, Genéricos, Coleções, Modelagem UML, Interface gráfica em ambientes orientados a objetos. Objetos persistentes.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>• Visão geral do paradigma de programação orientada a objetos</li><li>• Modelagem UML</li><li>• Classes, objetos, mensagens</li><li>• Herança</li><li>• Polimorfismo</li><li>• Ligação dinâmica</li><li>• Tratamento de exceções</li><li>• Genéricos</li><li>• Coleções</li><li>• Objetos persistentes</li><li>• Interfaces gráficas</li><li>• Programação em C++ e Java</li></ul>			
Bibliografia básica: DEITEL, Harvey M.; DEITEL, P. J. C++ como programar. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/338">https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/338</a>  DEITEL, Paul; DEITEL, Paul J. Java: como programar. 8. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2010. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/1142">https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/1142</a>  FOWLER, Martin. UML Essencial. Um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos. 3. Ed. Bookman, 2005. Disponível em: <a href="https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788560031382/cfi/6/2!/4/14/6/10@0:58.0">https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788560031382/cfi/6/2!/4/14/6/10@0:58.0</a>  MEYER, Bertrand. Object-oriented software construction. 2nd. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall PTR, 1997.			



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



Universidade Federal  
de Ouro Preto

BOOCH, Grady. Object-oriented analysis and design with applications. 3rd. ed. New Jersey: Pearson, 2009.

**Bibliografia complementar:**

LEE, Richard C.; TEPFENHART, William M; UML e C++: guia prático de desenvolvimento orientado a objeto, Ed. Pearson, 2001. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/40>

PAGE-JONES, Meilir. Fundamentos do desenho orientado a objeto com UML. Sao Paulo: Makron Books 2001. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/33>

ORGANIZADOR, Rafael Felix. Programação orientada a objetos. Editora Pearson, 2017. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/128217>

SINTES, Anthony, Aprenda Programação orientada a objetos em 21 dias., 5. Ed., Editora Pearson, 2014. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/8>

SANTOS, Rafael. Introdução à programação orientada a objetos usando JAVA. 9 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

BARNES, David J; KÖLLING, Michael. Programação orientada a objetos com Java: uma introdução prática usando o BlueJ . 4. ed. São Paulo: Prentice-Hall 2009.

LARMAN, Craig. Utilizando UML e padrões: uma introdução a análise e ao projeto orientados a objetos. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.





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



<b>Nome do Componente Curricular em português:</b> Robótica Inteligente		<b>Código:</b> BCC146	
<b>Nome do Componente Curricular em inglês:</b> Intelligent Robotics			
<b>Nome e sigla do departamento:</b> Departamento de Computação (DECOM)		<b>Unidade acadêmica:</b> ICEB	
<b>Modalidade de oferta:</b> [X] presencial                      [ ] à distância			
Carga horária semestral		Carga horária Semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas
<b>Ementa:</b> Introdução à robótica inteligente; sensores, atuadores e sistemas embarcados em robótica; visão computacional na robótica; controle de robôs; técnicas inteligentes para planejamento de rotas, navegação e localização de robôs móveis; aprendizado de máquina em robótica; robótica social e interação humano-robô.			
<b>Conteúdo programático:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução à robótica inteligente.</li><li>● Sensores, atuadores e sistemas embarcados em robótica.</li><li>● Visão computacional na robótica.</li><li>● Controle de robôs.</li><li>● Técnicas inteligentes para planejamento de rotas, navegação e localização de robôs móveis.</li><li>● Aprendizado de máquina em robótica.</li><li>● Robótica social e interação humano-robô.</li></ul>			
<b>Objetivos:</b> Apresentar conceitos teóricos e práticos sobre robótica inteligente.			
<b>Bibliografia básica:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Craig, John J. Robótica. 3. ed. São Paulo : Pearson Education do Brasil, 2013.</li><li>2. Spong, Mark W.; Vidyasagar, M. Robot dynamics and control. New York: J. Wiley, 1989.</li><li>3. Russell, S. J.; Norvig, P. Inteligência Artificial – Uma Abordagem Moderna. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022.</li></ol>			
<b>Bibliografia complementar:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Romero, R. A. F.; Prestes, E. S. J.; Osório, F. S.; Wolf, D. F. (Org.). Robótica Móvel. 1ª ed. LTC, 2014.</li><li>2. Romero, R. A. F. (Org.). Robótica Educacional. 1ª ed. Edusp, 2024.</li><li>3. Sutton, R. S.; Barto, A. G. Reinforcement learning: An introduction. Cambridge, MA: MIT Press, 2ª ed., 2018.</li></ol>			

4. Elgendy, M. Deep learning for vision systems. Manning, 1<sup>a</sup> ed. 2020.
5. Roland Siegwart, Illah R. Nourbakhsh, and Davide Scaramuzza. Introduction to Autonomous Mobile Robots. The MIT Press. 2<sup>a</sup> ed., 2011.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Introdução à Programação</b>		Código: <b>BCC201</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Introduction to Programming</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 90 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa: Introdução à lógica de programação; conceitos básicos sobre algoritmos, utilização e formas de representação (fluxograma e portugol); tipos de dados; variáveis e constantes; expressões e operadores relacionais, aritméticos e lógicos; estruturas condicionais e de repetição; sub-programação: modularização de programas (funções e procedimentos); estruturas de dados homogêneas (vetores e matrizes) e heterogêneas (estruturas/registo); manipulação de cadeias de caracteres; ponteiros; alocação dinâmica de memória; processamento de arquivos.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>• Representação de dados;</li><li>• Conceitos e Representação de algoritmos;</li><li>• Fluxograma e portugol;</li><li>• Conceitos básicos de programação, valores, tipos e expressões;</li><li>• Variáveis, comandos de atribuição e de entrada e saída;</li><li>• Comandos de controle de fluxo;</li><li>• Comando de decisão (if);</li><li>• Comandos de decisão múltipla, de salto (switch, break);</li><li>• Comando de repetição (while, do-while, for);</li><li>• Sub-programação: Funções; procedimentos e parâmetros;</li><li>• Estruturas de dados homogêneas (vetores);</li><li>• Cadeia de caracteres (strings);</li><li>• Estruturas de dados homogêneas (Matrizes);</li><li>• Estrutura heterogêneas;</li><li>• Apontadores e memória dinâmica (Ponteiros);</li><li>• Arquivos.</li></ul>			
Bibliografia básica: DEITEL, P.; DEITEL, H. M. C: como programar. 6. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.  DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. C++: como programar. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.  SOUZA, M. A. F. de. Algoritmos e lógica de programação. São Paulo: Cenage Learning, 2005.			
Bibliografia complementar: ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, pascal e c/c++. 2. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2007.			



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



GUEDES, S. Lógica de Programação Algorítmica. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

MIZRAHI, V. V. Treinamento em linguagem C. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010.

MIZRAHI, V. V. Treinamento em linguagem C++: módulo 2. São Paulo: Pearson Education, 2006.

SAVITCH, W. J. C++ absoluto. São Paulo: Pearson Education: Addison Wesley, 2004.



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



Nome do Componente Curricular em português: Teoria dos Grafos		Código: BCC204	
Nome do Componente Curricular em inglês: Graph Theory			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Grafos orientados e não-orientados. Caminhos e ciclos. Conectividade. Busca em largura e profundidade. Algoritmos do menor caminho. Fluxo máximo. Problemas intratáveis. Clique máximo, conjunto independente máximo, conjunto dominante mínimo. Árvore geradora. Ordenação topológica. Planaridade. Coloração. Problema do caixeiro viajante. Problema do carteiro chinês.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução, estruturas de dados para grafos</li><li>• Formalização: definições</li><li>• Isomorfismo</li><li>• Complementaridade, subgrafos</li><li>• Teorema do aperto de mãos, bipartição</li><li>• Passeio, cadeia e caminho</li><li>• Transitividade, conectividade</li><li>• Busca em grafos: busca em profundidade e largura</li><li>• Algoritmos de caminhos mínimos: <i>Dijkstra</i></li><li>• Algoritmos de caminhos mínimos: <i>Bellman-Ford</i></li><li>• Algoritmos de caminhos mínimos: <i>Floyd-Warshall</i></li><li>• Fluxo em redes</li><li>• Algoritmos de fluxo máximo: <i>Ford-Fulkerson</i></li><li>• Problemas Intratáveis</li><li>• Casamento em grafos, Algoritmo Húngaro</li><li>• Conjuntos independentes, cliques e conjuntos dominantes</li><li>• O problema das 4 cores: coloração de mapas</li><li>• Coloração de grafos</li><li>• Árvores: problema de árvore geradora</li><li>• Ordenação topológica</li><li>• Planaridade em grafos</li><li>• Ciclos hamiltonianos e eulerianos</li><li>• Problema do caixeiro viajante e problema do carteiro chinês</li></ul>			



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



**Bibliografia básica:**

BOAVENTURA, Paulo O. Grafos: Teoria, Modelos, Algoritmos. 4. ed. Edgard Blücher. 2006. ISBN: 8521203918.

GOLDBARG, Marco C.; GOLDBARG, Elizabeth Grafos: Conceitos, Algoritmos e Aplicações. Campus. 2012. ISBN: 9788535257168.

SEdgeWICK, Robert. Algorithms in C: Part 5 - Graph Algorithms. 3. ed. Addison Wesley. 2001. ISBN: 201316633.

**Bibliografia complementar:**

CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L; STEIN, Clifford. Introduction to Algorithms. The MIT Press, 3rd edition, 2009. ISBN-13: 978-0-262-53305-8.

GROSS, Jonathan L.; YELLEN, Jay; ANDERSON, Mark. Graph Theory and Its Applications. CRC Press. 1998. ISBN: 1482249480.

JUNGNICKEL, Dieter. Graphs, Networks and Algorithms. Algorithms and Computation in Mathematics. Springer, 2007. ISBN: 978-3540219057.

SEdgeWICK, R. Algorithms in C++: Part 5 - Graph Algorithms. 3. ed. Addison Wesley. 2001. ISBN: 0201361183.

ZIVIANI, Nivio. Projeto de Algoritmos com Implementações em Java e C++. Cengage Learning, 2006. ISBN-10: 8522105251.



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



Nome do Componente Curricular em português: Projeto e Análise de Algoritmos		Código: BCC241	
Nome do Componente Curricular em inglês: Design and Analysis of Algorithms			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 60 horas		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Medidas de complexidade, análise assintótica de complexidade e notação Big O, Little o, Omega e Theta; análise de algoritmos iterativos e recursivos; medidas empíricas de performance; estratégias de projeto de algoritmos: divisão e conquista, método guloso, programação dinâmica, backtracking, branch and bound, probabilístico, aproximado; classes de complexidade: P, NP, NP-Completo e NP-Difícil.			
Conteúdo programático: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Medidas de complexidade, análise assintótica de complexidade e notação Big O, Little o, Omega e Theta.<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Panorama e Conceitos Básicos.</li><li>1.2. Medidas de Complexidade (tempo, espaço)</li><li>1.3. Análise Assintótica</li></ol></li><li>2. Análise de Algoritmos Iterativos e Recursivos<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Teorema Mestre</li></ol></li><li>3. Medidas Empíricas de Performance</li><li>4. Estratégias de projeto de algoritmos<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Divisão e conquista: MergeSort, Medianas, QuickSort e Exponencial</li><li>4.2. Método guloso: Conceitos, Árvores Geradoras Mínimas - Prim &amp; Kruskal, Código de Huffman, Cláusula de Horn, Problema da Mochila e Seleção de atividades</li><li>4.3. Programação dinâmica: Conceitos, Maior Sequência Crescente, Distância de Edição, Problema da Mochila e Multiplicação de Cadeia de Matrizes</li><li>4.4. Backtracking</li><li>4.5. Branch and bound</li><li>4.6. Probabilístico</li><li>4.7. Aproximado</li></ol></li><li>5. Classes de complexidade<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Problemas de Busca - Decisão e Otimização,</li><li>5.2. Classe P</li><li>5.3. Classe NP</li><li>5.4. Classe NP-Completo</li><li>5.5. NP-Difícil</li><li>5.6. Redução de problemas</li></ol></li></ol>			



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



**Bibliografia básica:**

- DASGUPTA, Sanjoy; PAPADIMITRIOU, Christos H.; VAZIRANI, Umesh Virkumar. Algoritmos, McGraw-Hill, 2009. ISBN: 9788577260324.
- CORMEN, Thomas; LEISERSON, Charles; RIVEST, Ronald; STEIN, Clifford. Algoritmos - Teoria e Prática, Elsevier, 2012. ISBN: 9788535236996.
- SEDGEWICK, Robert; WAYNE, Kevin. Algorithms (4th Edition), Addison-Wesley Professional, 2011. ISBN: 9780321573513.

**Bibliografia complementar:**

- HOROWITZ, Ellis; SAHNI, Sartaj; RAJASEKARAN, S. Computer Algorithms, Computer Science Press, 1997. ISBN: 0716783169.
- ZIVIANI, Nivio; BOTELHO, Fabiano Cupertino. Projeto de algoritmos: com implementações em Java e C++. 1 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. ISBN 8522105251.
- TENENBAUM, Aaron M.; LANGSAM, Yedidyah; AUGENSTEIN, Moshe J. Estruturas de Dados Usando C, Makron Books, 1995. ISBN: 8534603480.
- PEREIRA, Silvio do Lago. Estruturas de dados em C: uma abordagem didática. 1. ed. Érica, 2018. ISBN 8536516291.
- ASCÊNCIO, Ana Fernanda Gomes; ARAÚJO, Graziela Santos de. Estrutura de dados: algoritmos, análise da complexidade e implementações em Java e C/C++. 1. ed. Pearson, 2010. ISBN: 8576058812.
- ROSEN, Kenneth H. Matematica discreta e suas aplicações. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009. ISBN 9788577260362.





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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Redes de Computadores</b>		Código: <b>BCC361</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Computer Networks</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação – DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas	Prática 0 horas/aula
Ementa: Introdução a redes de computadores; camada física; camada de enlace; camada de rede; camada de transporte; camada de aplicação; segurança em redes.			
Conteúdo Programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução a Redes de Computadores<ul style="list-style-type: none"><li>○ Definição</li><li>○ Uso de redes de computadores</li><li>○ Hardware de redes</li><li>○ Software de redes</li><li>○ Modelos de referência</li><li>○ Exemplos de redes</li></ul></li><li>● Camada Física<ul style="list-style-type: none"><li>○ Conceitos básicos</li><li>○ Meios de transmissão</li><li>○ Modulação digital e Multiplexação</li></ul></li><li>● Camada de Enlace<ul style="list-style-type: none"><li>○ Detecção e correção de erros</li><li>○ Protocolos básicos de enlace de dados</li><li>○ Protocolos de janela deslizante</li><li>○ Exemplos de protocolos de enlace de dados</li><li>○ Controle de acesso ao meio</li></ul></li><li>● Camada de Rede<ul style="list-style-type: none"><li>○ Algoritmos de roteamento</li><li>○ Algoritmos de controle de congestionamento</li><li>○ Interligação de redes</li><li>○ A camada de rede da Internet</li></ul></li><li>● Camada de Transporte<ul style="list-style-type: none"><li>○ O serviço de transporte</li><li>○ Elementos dos protocolos de transporte</li><li>○ Protocolo UDP</li><li>○ Protocolo TCP</li><li>○ Implementação de sockets</li></ul></li><li>● Camada de Aplicação<ul style="list-style-type: none"><li>○ Visão geral</li></ul></li></ul>			



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



- DNS (Domain Name System)
- Correio Eletrônico
- A World Wide Web (WWW)
- Segurança em redes
  - Criptografia
  - Assinaturas digitais
  - Gerenciamento de chaves públicas
  - Segurança da comunicação
  - Protocolos de autenticação
  - Segurança de Correio Eletrônico e Web
  - Questões sociais

**Bibliografia Básica:**

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David. Redes de computadores. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

KUROSE, James F; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 5. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2010. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/1137>

BRITO, S. H. B. IPv6: O Novo Protocolo da Internet. Editora Novatec, 2013.

**Bibliografia Complementar:**

TORRES, Gabriel. Redes de computadores. Rio de Janeiro: Novaterra, 2010.

ALENCAR, M. S. de. Engenharia de Redes de Computadores. Editora Érica, 2012.

SIEVER, Ellen. Linux: o guia essencial; Editora Campus, 2000.

MOTA FILHO, J. E.; Análise de Tráfego em Redes TCP/IP. Editora Novatec, 2013.

MURTHY, C. Siva Ram; MANOJ, B. S. Ad Hoc wireless networks: architectures and protocols. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR, 2004.

SHIMONSKI, R.. Wireshark Guia Prático: Análise e Resolução de Problemas de Tráfego de Rede. Editora Novatec, 2013.

## **A.1 Disciplinas Eletivas**



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Introdução à Otimização</b>		Código: <b>BCC107</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Introduction to Optimization</b>			
Nome e sigla do departamento: DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta:    [x] presencial                      [ ] a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4 horas/aula	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Programação linear e inteira: formulação, modelagem, algoritmo Simplex, planos de corte, métodos de enumeração implícita; programação não linear: conceitos básicos e condições de otimalidade, algoritmos diretos e algoritmos indiretos;			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Otimização: introdução</li><li>● Programação Linear e Inteira<ul style="list-style-type: none"><li>○ Modelagem em Programação Linear e Inteira</li><li>○ Forma-padrão de um Problema de Programação Linear (PPL)</li><li>○ Solução gráfica de um PPL</li><li>○ Fundamentação teórica do método SIMPLEX: introdução, caracterização do conjunto de soluções viáveis e vértice do politopo</li><li>○ O algoritmo SIMPLEX: geração de soluções básicas viáveis, método das duas fases e interpretação geométrica</li><li>○ Planos de corte</li><li>○ Enumeração implícita</li><li>○ Otimização Inteira em Redes</li></ul></li><li>● Programação não linear<ul style="list-style-type: none"><li>○ Conceitos básicos</li><li>○ Condições de otimalidade para problemas irrestritos e restritos</li><li>○ Algoritmos de busca diretos</li><li>○ Algoritmos de busca indiretos</li></ul></li></ul>			
Bibliografia básica:  GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. Otimização combinatória e programação linear: modelos e algoritmos. Rio de Janeiro: Campus, 2000.  RAO, S. S. Engineering optimization: theory and practice. 3. ed. New York: Wiley-Interscience, 1996.  TAHA, H. A. Pesquisa operacional. 8. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2008.			



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



**Bibliografia complementar:**

LACHTERMACHER, G.. Pesquisa operacional na tomada de decisões: modelagem em excel . 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

WINSTON, W. L. Operations research: applications and algorithms. 4. ed. Belmont: Thomson Brooks Cole, 2004.

BAZARAA, M. S.; SHERALI, H. D.; SHETTY, C. M. Nonlinear programming: theory and algorithms. 3. ed. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, 2006.

BAZARAA, M. S.; JARVIS, J. J.; SHERALI, H. D. Linear programming and network flows. 4. ed. New York: J.Wiley, 2010.

GONZALEZ, T. F. Handbook of approximation algorithms and metaheuristics. New York: Chapman & Hall/CRC, 2007.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Programação Funcional</b>		Código: <b>BCC111</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Functional Programming</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa: Características dos principais paradigmas de programação; princípios do paradigma de programação funcional; principais características de linguagens de programação funcional: recursão, abstração funcional, funções de ordem superior; tipos de dados algébricos, polimorfismo, inferência de tipos, avaliação estrita e avaliação lazy, sobrecarga; demonstração de correção de programas funcionais.			
Conteúdo programático:  <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução</li><li>● Paradigmas de programação</li><li>● Definindo funções</li><li>● Funções recursivas</li><li>● Tuplas, listas e polimorfismo paramétrico e de sobrecarga.</li><li>● Casamento de padrão</li><li>● Entrada e saída</li><li>● Funções anônimas e de ordem superior</li><li>● Tipos de dados algébricos.</li><li>● Functores e Mônadas.</li><li>● Teste baseado em propriedades.</li><li>● Raciocínio sobre programas funcionais.</li><li>● Noções sobre tipos dependentes em linguagens de programação.</li></ul>			
Bibliografia básica:  <ul style="list-style-type: none"><li>● Lipovaca, Miran - Learn you a Haskell for the great good! No Starch Press. Disponível gratuitamente on-line: <a href="http://learnyouahaskell.com">http://learnyouahaskell.com</a></li><li>● O'Sullivan, Bryan; Stewart, Don ; Goerzen, John - Real World Haskell. Disponível gratuitamente on-line: <a href="http://book.realworldhaskell.org">http://book.realworldhaskell.org</a></li><li>● WADLER, Philip; KOKKE, Wen; SIEK, Jeremy. Programming Languages Foundations in Agda. Disponível gratuitamente on-line: <a href="https://plfa.github.io">https://plfa.github.io</a></li><li>● MARLOW, Simon. Parallel and Concurrent Programming in Haskell. Disponível gratuitamente</li></ul>			



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



Universidade Federal  
de Ouro Preto

on-line: <https://simonmar.github.io/pages/pcph.html>

**Bibliografia complementar:**

- Jhala, Ranjit; Seidel, Eric ; Vazou, Niki - Programming with Refinement Types: An introduction to Liquid Haskell. Disponível gratuitamente on-line: <http://ucsd-progsys.github.io/liquidhaskell-tutorial/>
- BIRD, Richard. Introduction to Functional Programming using Haskell. 2. ed. London: Prentice Hall Press, 1998.
- MILNER, R.; TOFTE, Mads; HARPER, Robert. The definition of standard ML. Cambridge: MIT, 1997.
- ULLMAN, Jeffrey D. Elements of ML programming. New Jersey: Prentice-Hall. 1998.
- PAULSON, Laurence C. ML for the working programming. 2. ed. Cambridge: Cambridge University, 1996.
- PEYTON JONES, Simon L. The implementation of functional programming languages. New York: Prentice-Hall. 1987.



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



Nome do Componente Curricular em português: Engenharia de Software II		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Software Engineering II		BCC114	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta:    [ x ] presencial                      [   ] a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60h	Extensionista 0 h	Teórica 4 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Processos de Desenvolvimento de Software. Engenharia de Requisitos de Software. Gestão de Projetos de Software. Software como Serviço (Saas). Devops.			
Conteúdo programático:			
<ul style="list-style-type: none"><li>● Processos de Desenvolvimento<ul style="list-style-type: none"><li>○ Importância dos processos para produtividade da equipe e garantia de qualidade do produto.</li><li>○ Tipos de processos: Sequenciais ou Cíclicos; Incrementais e/ou evolutivos.</li><li>○ Processos dirigidos por planos: Cascata; Espiral, Rational Unified Processes.</li><li>○ Processos ágeis: Manifesto Ágil, Principais características (ciclos curtos e com feedbacks rápidos, times pequenos, testes automatizados; integração contínua); Principais diferenças entre XP, Scrum e Kanban; Principais críticas aos métodos ágeis e suas limitações.</li><li>○ Extreme Programming: Contexto histórico; Princípios e Valores; Representante do cliente e histórias de usuário; Iterações e releases; Estimativa de esforço (story points, planning poker); Práticas de programação (projeto incremental, programação por pares, desenvolvimento dirigido por testes - TDD, testes automatizados, build automatizados, integração contínua); Gerenciamento de projetos (ambiente de trabalho, contratos de escopo aberto e métricas de processo).</li><li>○ Scrum: Contexto histórico; Ciclos de desenvolvimento (iterações Curtas e sprints fixas); Principais papéis (dono do produto, scrum master, times auto-organizáveis); Principais artefatos (Backlog do produto, sprint backlog, quadro scrum, gráfico burndown); Principais rituais (reuniões diárias, revisão do sprint, retrospectiva).</li><li>○ Kanban: Contexto histórico; Backlog do produto (cartões ou histórias de usuários, tarefas); Quadro Kanban; Limites WIP (definição, como calcular, Lei de Little).</li></ul></li><li>● Engenharia de Requisitos</li></ul>			





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



- Tipos de Requisitos: Funcionais; Não-funcionais; e de Interface (com Usuários, com Hardware, com outros Software, de Comunicação) .
- Técnicas de Levantamento e Análise de Requisitos Orientada por objetos.
- Especificação de Requisitos: Desenvolvimento Dirigido por Comportamento (BDD): Histórias de Usuário e Cenários de Testes (como são construídos, boas características, como capturar e documentar critérios de aceitação); Casos de uso (atores, hierarquia de atores, fluxo normal, extensões do fluxos normal, boas práticas para especificação); e Diagramas de caso de uso (UML).
- Produto Mínimo Viável (MVP)
- Testes A/B
  
- **Gestão de Projetos**
  - Métodos e técnicas para gestão de projetos baseado nas 10 áreas do PMI -Project Management Institute: Gestão de escopo, tempo, custos, qualidade, recursos humanos, comunicações, risco, aquisições, partes interessadas (stakeholders), e integração.
  - Técnicas para definição de Backlog do Produto e a estrutura de decomposição do trabalho (WBS – Work Breakdown Structure)
  - Mobilização de equipes: processos, organização, papéis e responsabilidades, rastreabilidade, solução de problemas.
  - Estimativa de esforço e precificação.
  - Ferramentas para monitoramento e controle de processos de desenvolvimento de software (Jira e Git).
  
- **Software como Serviço (SaaS)**
  - Introdução e contexto histórico.
  - Conceitos básicos: Arquitetura Orientada a Serviços (SOA), Software como um Serviço e Computação em Nuvem.
  - Arquitetura de Aplicação SaaS:
    - Arquitetura Cliente-Servidor versus Arquitetura Peer-to-Peer
    - Cliente WEB e as linguagens de script.
    - Comunicação via HTTP e URIs;
    - Representação via HTML e CSS;
    - Arquitetura em 3 Camadas e a Escalabilidade Horizontal;
    - Arquitetura Model-View-Controller (MVC): Modelos - padrão de projeto Active Record versus Data Mapper; Rotas e Controladores REST (Representational State Transfer para ações auto-contidas); e Visões - arquitetura Templated View versus Transform View.
  - Desempenho de Aplicações SaaS
    - Quantificando a Responsividade e a Disponibilidade;
    - Monitorando e Encontrando Gargalos;
    - Utilizando Caching para Melhorar Renderização e Desempenho do Banco de Dados
    - Evitando Consultas Abusivas ao Banco de Dados
  - Segurança: Protegendo os Dados do Cliente e Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).



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



- Devops

- Controle de Versões: Conceitos, Ferramentas, Multirepositórios vs Monorepositórios
- Integração Contínua (CI): Motivação; Conceitos: master ou trunk, branches, merges, conflitos de integração., gitflow.
- Entrega Contínua (CD): Conceitos: Implantação (Deployment), Entrega (Delivery), Feature Flag, Release Flag e Business Flags.
- Ferramentas para controle de versões de código e automação dos pipelines CI/CD: Git.
- 

**Bibliografia básica:**

Valente, M. T. Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade. 1ª edição.. 2020. ISBN 978-6500019506.

<https://engsoftmoderna.info/>

Patterson, D. A. Fox, A. Construindo Software como Serviço (SaaS): Uma abordagem Ágil Usando Computação em Nuvem, 1st ed., Strawberry Canyon LLC, 2015. ISBN 9780984881277.

<http://www.saasbook.info/translations/br> ou  
<http://www.saasbook.info/first-edition>

HULL, Elizabeth; JACKSON, Ken; DICK, Jeremy. Requirements Engineering. 3 ed. Springer. ISBN 978184996404.

[https://pergamum.ufop.br/pergamum/biblioteca/fotos.php?cod\\_acervo=1415964](https://pergamum.ufop.br/pergamum/biblioteca/fotos.php?cod_acervo=1415964)

**Bibliografia complementar:**

Sommerville, I. Engenharia de Software. 10ª edição. São Paulo: Pearson. 2019. ISBN 9788543024974.

<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Loader/168127/pdf/6?keep=True>

Fowler, M. UML distilled: a brief guide to the standard object modeling language. 3rd ed. Boston: Addison Wesley, c2004. xxx, 175 p. (Object technology series). ISBN 9780321193681.

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788560031382/cfi/6/2!/4/18/52@0:76.8>

Gamma, E., Padrões de Projetos: Soluções Reutilizáveis de Software Orientados a Objetos / Erich Gamma... [et al.]. Reading: Addison Wesley 1995. 395 p. (Addison-Wesley Professional Computing Series). ISBN 9788573076103.

<https://doku.pub/download/padroes-de-projeto-solucoes-reutilizaveis-de-software-orientado-a-objetos-erich-gamma-pdf-6lkvge8em804>



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



PMBOK® Guide (2021).

<https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/>

CRISPIN, Lisa; GREGORY, Janet. Agile testing: a practical guide for testers and agile teams. Upper Saddle River, NJ: Addison Wesley, c2009. xli, 533 p. (The Addison-Wesley signature series). ISBN 9780321534460.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Sistemas Distribuídos</b>		Código: <b>BCC115</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Distributed Systems</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa: Conceito de sistemas distribuídos. Arquitetura de sistemas distribuídos. Processos e comunicação entre processos. Serviço de nomeação em sistemas distribuídos. Serviço de sincronização em sistemas distribuídos. Serviço de consistência e replicação em sistemas distribuídos. Serviço de tolerância a falhas em sistemas distribuídos. Plataformas e aplicações distribuídas.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução aos sistemas distribuídos: arquiteturas, exemplos, evolução e os desafios ainda em aberto;</li><li>● Revisional - processos, comunicação entre processos, programação concorrente e programação em redes;</li><li>● Conceito de virtualização e introdução aos ambientes virtuais;</li><li>● Exemplos de plataformas distribuídas que operam em nuvens computacionais;</li><li>● Como nomear e localizar serviços em ambientes distribuídos;</li><li>● Exclusão mútua e protocolos de sincronização distribuída;</li><li>● Problema de consistência e os protocolos de replicação;</li><li>● Tipos de falha e protocolos para tolerância a falhas e recuperação de falhas;</li><li>● Exemplos de aplicações distribuídas (Roteamento, Ordenação, problemas em Grafos, Recuperação de Informação, Mineração de Dados, Banco de Dados, entre outros).</li></ul>			
Bibliografia básica:  TANENBAUM, Andrew S.; STEEN, Maarten Van. Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.  DOLLIMORE, Jean; KINDBERG, Tim; TORTELLO, João; CARISSIMI, Alexandre; COULOURIS, George. Sistemas distribuídos: conceitos e projeto. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.			



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



Bibliografia complementar:

KLEPPMANN, Martin. Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. 1. ed. São Paulo: Oreilly & Assoc, 2015.

VERAS, Manoel. Computação em Nuvem. 1 ed. Brasport. 2015. Disponível online em MinhaUFOP/BibliotecaDigital/BVirtualPearson -  
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/160695>

SANTOS, Ricardo Ribeiro dos. FACOM – UFMS, 2020. Material de Sistemas Distribuídos. Disponível em: <https://www.facom.ufms.br/~ricardo/Courses/DisSys/Material/> . Acesso em: 07/12/2020.

RODRIGUEZ, Noemi. PUC -RJ, 2020. Material de Sistemas Distribuídos. Disponível em: <http://www.inf.puc-rio.br/~noemi/sd-19/> . Acesso em: 07/12/2020.

FERNANDEZ, Marcial Porto. UECE, 2020. Material de Sistemas Distribuídos. Disponível em: <http://marcial.larces.uece.br/cursos/sistemas-distribuidos-2018-1> . Acesso em: 07/12/2020.

FIGUEIREDO. Daniel Ratton. UFRJ, 2020. Material de sistemas distribuídos. Disponível em: <https://www.cos.ufrj.br/~daniel/sd/> . Acesso em: 07/12/2020.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Banco de Dados II</b>		Código: <b>BCC121</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Database II</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta:    [X] presencial                      [ ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Processamento de transações. Controle de concorrência. Recuperação de falhas. Funções armazenadas e gatilhos. Otimização de consultas. Bancos de dados orientados a objetos. Introdução de XML. Tópicos avançados de banco de dados.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Processamento de transações<ul style="list-style-type: none"><li>○ Teoria relativa ao processamento de transações</li><li>○ Planos de execução de transações</li></ul></li><li>● Controle de concorrência<ul style="list-style-type: none"><li>○ Teoria relativa ao controle de concorrência</li><li>○ Técnicas de controle de concorrência</li></ul></li><li>● Recuperação de falhas<ul style="list-style-type: none"><li>○ Teoria relativa à recuperação de falhas</li><li>○ Técnicas de recuperação de falhas</li></ul></li><li>● Funções armazenadas e gatilhos<ul style="list-style-type: none"><li>○ Criação e utilização de funções armazenadas</li><li>○ Criação e utilização de gatilhos</li></ul></li><li>● Otimização de consultas<ul style="list-style-type: none"><li>○ Algoritmos para processamento e otimização de consultas</li><li>○ Estimativa de custo de processamento</li></ul></li><li>● Bancos de dados orientados a objetos<ul style="list-style-type: none"><li>○ Teoria relativa a bancos de dados orientados a objetos</li><li>○ Linguagem de definição de objetos</li><li>○ Linguagem de consulta a objetos</li></ul></li><li>● Introdução de XML<ul style="list-style-type: none"><li>○ Sintaxe de XML</li><li>○ XML e dados semi-estruturados</li><li>○ XML e bancos de dados relacionais</li></ul></li><li>● Tópicos avançados de banco de dados<ul style="list-style-type: none"><li>○ Armazenamento de dados e indexação</li><li>○ Bancos de dados espaciais</li><li>○ Bancos de dados distribuídos</li><li>○ Bancos de dados textuais</li><li>○ Bancos de dados não relacionais</li></ul></li></ul>			



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



- Biblioteca digital
- Armazém de informações

**Bibliografia básica:**

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Sham. Sistemas de banco de dados. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2018. 1152 p.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. Sistema de banco de dados. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 805 p.

DATE, Christopher J. Introdução a sistemas de bancos de dados. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 1623 p.

**Bibliografia complementar:**

RAMAKRISHNAN, Raghu; GEHRKE, Johannes. Sistemas de gerenciamento de banco de dados. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 905 p.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Sham. Sistemas de banco de dados. 6. ed. São Paulo: Pearson, Addison Wesley, 2011. 788 p.

AMADEU, Claudia V. Banco de Dados. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2015. 208 p.

MEDEIROS, Luciano F. Banco de Dados: princípios e prática. 1. ed. Editora Intersaberes, 2013. 188 p.

PUGA, Sandra; FRANÇA, Edson; GOYA, Milton. Banco de dados: Implementação em SQL, PL/SQL e Oracle 11g. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 356 p.

SETZER, Valdemar W; SILVA, Flávio S. C. Bancos de dados. 1. ed. Editora Blucher, 2005. 393 p.

CASANOVA, Marco; CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; VINHAS, Lúbia; QUEIROZ Gilberto R. Bancos de Dados Geográficos. 1. ed. Curitiba: MundoGEO, 2005.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Programação Web</b>		Código: <b>BCC123</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Web Programming</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
<b>Ementa:</b> Linguagens de marcação e folhas de estilos; Tópicos de desenvolvimento Front-end; Programação do lado do servidor; Funcionamento dos Browsers; Bibliotecas e frameworks para desenvolvimento de aplicações Web			
<b>Conteúdo programático:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Linguagens de marcação e folhas de estilos<ul style="list-style-type: none"><li>○ HTML<ul style="list-style-type: none"><li>■ Conceitos básicos e boas práticas</li><li>■ Web Semântica</li><li>■ Responsividade</li></ul></li><li>○ CSS<ul style="list-style-type: none"><li>■ Conceitos básicos e boas práticas</li><li>■ Block vs Inline</li><li>■ Seletores</li><li>■ Box model</li><li>■ Flexbox</li><li>■ Position</li><li>■ Responsividade</li><li>■ Animações</li></ul></li></ul></li><li>● Tópicos de desenvolvimento Front-end<ul style="list-style-type: none"><li>○ Conceitos básicos de linguagem de script</li><li>○ Document Object Model (DOM)</li><li>○ Eventos</li><li>○ Extensões de browser</li><li>○ Eventos assíncronos: API fetch, Promise</li><li>○ JSON</li></ul></li><li>● Programação do lado do servidor<ul style="list-style-type: none"><li>○ Requisições HTTP</li><li>○ CORS</li><li>○ Rotas</li><li>○ Bancos de dados</li><li>○ Autenticação</li></ul></li></ul>			





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



- Funcionamento dos Browsers
  - História
  - Princípios de design
- Bibliotecas e frameworks para desenvolvimento de aplicações Web

Bibliografia básica:

FLANAGAN, David. JavaScript: o guia definitivo. Porto Alegre: Bookman, 2013. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565837484/>. Acesso em: 31 Jul 2020.

FLATSCHART, Fábio. HTML5 Embarque imediato. Rio de Janeiro: Brasport, 2011. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/160673/epub/0>. Acesso em 31 Jul 2020.

SEGURADO, Valquiria Santos. Projeto de interface com o usuário. 1. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/124143/pdf/0>. Acesso em: 31 Jul 2020.

Bibliografia complementar:

BANIN, Sérgio Luiz. Python 3: conceitos e aplicações: uma abordagem didática. São Paulo: Érica, 2018. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536530253>. Acesso em: 02 Ago 2020.

CAELUM. Apostila do curso: Desenvolvimento Web com HTML, CSS e JavaScript. 2020. Disponível em: <https://www.caelum.com.br/apostila-html-css-javascript/>. Acesso em: 31 Jul 2020.

HAVERBEKE, Marijn. Eloquent JavaScript: A Modern Introduction to Programming. 3. ed., 2018. Disponível em: <https://eloquentjavascript.net/>. Acesso em: 02 Ago 2020.

MILETTO, Evandro Manara; BERTAGNOLLI, Silvia de Castro. Desenvolvimento de Software II: Introdução ao Desenvolvimento Web com HTML, CSS, JavaScript e PHP. Porto Alegre: Bookman, 2014. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582601969>. Acesso em: 02 Ago 2020.

SOUSA, Roque Fernando Marcos. Canvas HTML5. Rio de Janeiro: Brasport, 2013. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/160686/epub/0>. Acesso em: 02 Ago 2020.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Redes Complexas</b>		Código: <b>BCC124</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Complex Networks</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação – DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Introdução e conceito básicos; Redes direcionadas e com pesos; Modelos e algoritmos de geração de redes complexas; Correlações de grau; Robustez em redes; Detecção de Comunidades; Fenômenos dinâmicos em rede; Tópicos avançados.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução e conceitos básicos: Tipos de redes e aplicações; Matriz de adjacência, lista de adjacência, redes com pesos; Caminhos e distâncias, medidas de centralidade, conectividade e transitividade.</li><li>• Redes direcionadas e com pesos: Redes direcionadas, a Web, PageRank.</li><li>• Modelos e algoritmos de geração de redes complexas: Redes aleatórias, redes de pequeno mundo, propriedade livre de escala, modelo Barabási-Albert, redes dinâmicas.</li><li>• Correlações de grau: assortatividade.</li><li>• Robustez em redes: percolação, falhas e ataques.</li><li>• Detecção de Comunidades: conceitos e algoritmos.</li><li>• Fenômenos dinâmicos em rede: espalhamento viral e propagação de informação, sincronização de osciladores acoplados.</li><li>• Tópicos avançados.</li></ul>			
Bibliografia básica: BARABÁSI, A.-L. Network science. Cambridge: Cambridge University Press, 2016. 475 p.  MENCZER, F.; FORTUNATO, S.; DAVIS, C. A First Course in Network Science. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. 300 p.  NEWMAN, M. Networks. 2ed. Oxford: Oxford University Press, 2018. 800 p			
Bibliografia complementar: BARABÁSI, A.-L. Linked: how everything is connected to everything else and what it means for business, science and everyday life. New York: Plume, 2003. 294 p.  BARRAT, A.; MELLY, M. B.; VESPIGNANI, A. Dynamical Processes on Complex Networks. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. 361 p.			



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



EASLEY, D.; KLEINBERG, J. Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. 727 p.

ESTRADA, E. The structure of complex networks: theory and applications. Oxford: Oxford University Press, 2012. 478 p.

JACKSON, M. O. Social and Economic Networks. Princeton: Princeton University Press, 2010. 504 p.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Engenharia de Dados</b>		Código: <b>BCC125</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Data engineering</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> à distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa: Virtualização. Nuvens computacionais. Clusters, máquinas virtuais, contêineres e orquestradores de contêineres. Ingestão de dados. Modelagem, armazenamento e consulta de dados. Pipeline de dados: desenho, implementação e testes.			
<p>Conteúdo programático:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação do curso: programa, objetivos, bibliografia;</li><li>• Conceitos de virtualização e apresentação dos principais ambientes de nuvem;</li><li>• Operações básicas para instalação e gerenciamento de um cluster de máquinas virtuais;</li><li>• Operações básicas para instalação e gerenciamento de contêineres e seus orquestradores;</li><li>• Revisional – conceitos básicos de Python, o padrão pub/sub e mensageria;</li><li>• Notebooks: conceito, ferramentas e exemplos de boas práticas;</li><li>• Ingestão de dados: tipos de dados, arquiteturas existentes e ferramental de apoio;</li><li>• Modelagem de dados: Relacional, Não-relacional e Multidimensional;</li><li>• Armazenamento de dados: ingestão de dados em data lakes ou data lakehouses;</li><li>• Consulta de dados: ferramentas, exemplos e operacionalização;</li><li>• Pipeline de dados<ul style="list-style-type: none"><li>o Conceitos e etapas que compõem um pipeline de dados;</li><li>o Principais ferramentas para construção e gerenciamento de um pipeline de dados em clusters virtuais;</li><li>o Gargalos no pipeline de dados e como atenuá-los;</li><li>o Exemplos de pipeline de dados;</li><li>o Desenho, implementação e teste de alguns pipelines de dados.</li></ul></li></ul>			



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



**Bibliografia básica:**

KLEPPMANN, Martin. Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. 1ª ed. São Paulo: O'Reilly & Assoc, 2015.

KUKREJA, Manoj. Data Engineering with Apache Spark, Delta Lake, and Lakehouse: Create scalable pipelines that ingest, curate, and aggregate complex data in a timely and secure way. 1a ed. Packt Publishing. 2021.

EAGAR, Gareth. Data Engineering with AWS: Learn how to design and build cloud-based data transformation pipelines using AWS. 1a ed. Packt Publishing. 2021.

JÚNIOR, Armando Kolbe. Computação em Nuvem. 1a ed. Contentus. 2020. Disponível online em MinhaUFOP/BibliotecaDigital/BVirtualPearson - <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/184851>

VITALINO, Jeferson Fernando Noronha. CASTRO, Marcus André Nunes. Descomplicando o Docker. 2ª ed. Brasport. 2018. Disponível online em MinhaUFOP/BibliotecaDigital/BVirtualPearson - <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/164690>

**Bibliografia complementar:**

HARENSLAK, Bas P. RUITER, Julian Rutger. Data Pipelines with Apache Airflow. 1ª ed. Manning Publications. 2021.

Vários tutoriais sobre Jupyter notebooks. Disponível em: <https://docs.jupyter.org/en/latest/> . Acesso em: 07/12/2021.

Vários tutoriais sobre Kubernetes. Disponível em: <https://kubernetes.io/pt-br/docs/tutorials/> . Acesso em: 07/12/2021.

KOEN, Semi. Architecting a Machine Learning Pipeline. TowardsDataScience. 2019. Disponível em: <https://towardsdatascience.com/architecting-a-machine-learning-pipeline-a847f094d1c7> . Acesso em: 07/12/2021.

YOSKOVICH, Tomer. Build your Data-Lake using AWS S3 & Athena. TowardsDataScience. 2019. Disponível em: <https://medium.com/swlh/tutorial-build-your-data-lake-using-aws-s3-athena-150c1aaa44cf> . Acesso em: 07/12/2021.



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



CARMELLO, Ivan. Keeping Data Under (Your) Control with Apache Airflow. TowardsDataScience. 2022. Disponível em:

<https://medium.com/daitan-tech/keeping-data-under-your-control-with-apache-airflow-a46f884f8c5d>. Acesso em: 07/12/2021.

BLANCAS, Eduardo. On writing clean Jupyter notebooks. TowardsDataScience. 2021. Disponível em:

<https://medium.com/towards-data-science/on-writing-clean-jupyter-notebooks-abdf6c708c75>. Acesso em: 07/12/2021.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Visualização de Dados</b>		Código: <b>BCC127</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Data Visualization</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Introdução à visualização de dados. Representação de dados. Visualização de dados escalares. Visualização de dados vetoriais. Visualização de dados tensoriais. Visualização de informação.			
<b>Conteúdo programático:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução à visualização de dados:<ul style="list-style-type: none"><li>○ definições e tipos de visualização;</li><li>○ pipeline de visualização;</li><li>○ ferramentas computacionais.</li></ul></li><li>● Representação de dados:<ul style="list-style-type: none"><li>○ dados contínuos;</li><li>○ amostragem e reconstrução de dados;</li><li>○ conjunto de dados discretos: célula, malha e atributo</li></ul></li><li>● Visualização de dados escalares:<ul style="list-style-type: none"><li>○ mapeamento de cores;</li><li>○ contorno;</li><li>○ gráfico de altura.</li></ul></li><li>● Visualização de dados vetoriais:<ul style="list-style-type: none"><li>○ glifos vetoriais;</li><li>○ codificação de cores;</li><li>○ objetos de corrente: linha e tubo.</li></ul></li><li>● Visualização de dados tensoriais:<ul style="list-style-type: none"><li>○ técnicas de redução de dimensionalidade;</li><li>○ glifos tensoriais;</li><li>○ rastreamento de fibras.</li></ul></li><li>● Visualização de informação:<ul style="list-style-type: none"><li>○ visualização de dados relacionais;</li><li>○ visualização de dados multidimensionais.</li></ul></li></ul>			
<b>Bibliografia básica:</b> FOLEY, James D. Computer graphics: principles and practice in C. 2nd ed. Reading, Mass.: Addison Wesley 1996. 1175 p.			



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



GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Digital image processing. 3.ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall 2008. 954 p.

HAN, Jiawei; KAMBER, Micheline; PEI, Jian. Data mining: concepts and techniques. 3.ed. Boston: Elsevier 2012. 703 p.

PEDRINI, Hélio; SCHWARTZ, William Robson. Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações. São Paulo: Thomson Learning 2008. 508 p.

SCHROEDER, Will; MARTIN, Ken; LORENSE, Bill. The visualization toolkit. New Jersey: Prentice-Hall 1996. 826 p.

**Bibliografia complementar:**

HAYKIN, Simon S. Redes neurais: princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre, [RS]: Bookman, 2001. 900 p.

KIRK, Andy. Data visualisation: a handbook for data driven design. 2. ed. London: Sage Publications Ltd 2019. 328 p.

LIM, Tee T.; SMITS, Alexander J. Flow visualization: techniques and examples. 2. ed. London: Imperial College Press. 2012. 442 p.

MUNZNER, Tamara. Visualization analysis and design. 1. ed. New York: A K Peters/CRC Press 2014. 428 p.

SPENCE, Robert. Information visualization: an introduction. 3. ed. London: Springer International Publishing 2014. 346 p.

TELEA, Alexandru C. Data visualization: principles and practice. 2. ed. New York: A K Peters/CRC Press 2014. 617 p.

TIERNY, Julien. Topological data analysis for scientific visualization. 1. ed. Switzerland: Springer International Publishing AG. 2017. 165 p.





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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Inteligência Artificial Explicável</b>		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Explainable Artificial Intelligence</b>		<b>BCC128</b>	
Nome e sigla do departamento: <b>Departamento de Computação (DECOM)</b>		Unidade Acadêmica: <b>ICEB</b>	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral <b>60 horas</b>		Carga horária semanal <b>04 horas/aula</b>	
Total <b>60 horas</b>	Extensionista <b>00 horas</b>	Teórica <b>04 horas/aula</b>	Prática <b>00 horas/aula</b>
Ementa: introdução à interpretabilidade e explicabilidade; interpretabilidade e explicabilidade do pré-modelo; técnicas de visualização de modelos e algoritmos interpretáveis tradicionais; interpretabilidade do modelo: avanços no aprendizado de máquina interpretável; interpretabilidade e explicações <i>post-hoc</i> ; aprendizado profundo explicável; explicabilidade na previsão de séries temporais, processamento de linguagem natural e visão computacional.			
Conteúdo programático: 1) Introdução à interpretabilidade e explicabilidade 1.1) Problema da caixa preta e objetivos 1.2) Breve história e propósito 1.3) Impacto social e tipos de explicações 1.4) Taxonomia e técnicas  2) Interpretabilidade e explicabilidade do pré-modelo 2.1) Processo de ciência de dados 2.2) Análise exploratória de dados 2.3) Engenharia de atributos  3) Técnicas de visualização de modelos e algoritmos interpretáveis tradicionais 3.1) Validação, avaliação e hiperparâmetros do modelo 3.2) Seleção e visualização do modelo 3.3) Visualização do modelo de classificação 3.4) Visualização do modelo de regressão 3.5) Visualização do modelo de agrupamento 3.6) Propriedades de aprendizado de máquina interpretáveis 3.7) Algoritmos interpretáveis tradicionais  4) Interpretabilidade do modelo: avanços no aprendizado de máquina interpretável 4.1) Algoritmos interpretáveis vs. explicáveis 4.2) Baseado em conjunto 4.3) Baseado em árvore de decisão 4.4) Técnicas baseadas em regras 4.5) Sistema de pontuação			



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



5) Interpretabilidade e explicações *post-hoc*

5.1) Explicação visual

5.2) Importância do atributo

5.3) Baseado em exemplo

6) Aprendizado Profundo Explicável

6.1) Intrínseco

6.2) Perturbação

6.3) Gradiente/Retropropagação

7) Explicabilidade na previsão de séries temporais, processamento de linguagem natural e visão computacional

7.1) Previsão de séries temporais

7.2) Processamento de linguagem natural

7.3) Visão computacional

Bibliografia básica:

RUSSELL, Stuart J; NORVIG, Peter. Artificial intelligence: a modern approach. 3.ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall 2010. xviii,1132 p. ISBN 9780136042594.

LUGER, George F. Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem solving . 6.ed. New York: Pearson 2008. 754 p. ISBN 9780321545893.

MARSLAND, Stephen. Machine learning: an algorithmic perspective . New York: CRC Press 2009. 390 p. ISBN 9781420087187.

MOLNAR, Christoph. Interpretable Machine Learning. 1.ed. Lulu.com 2020. 320 p. ISBN 9780244768522.

KAMATH, Uday; LIU, John. Explainable Artificial Intelligence: An Introduction to Interpretable Machine Learning . 1.ed. Springer 2021. 339 p. ISBN 9783030833558.

Bibliografia complementar:

KOVACS, Z.L. Redes neurais artificiais: fundamentos e aplicações : um texto básico. 4.ed. São Paulo: Livraria da Física 2006. 174 p ISBN 8586396028.

ENGELBRECHT, Andries P. Computational intelligence: an introduction. 2.ed. New York: John Wiley & Sons 2007. 597 p. ISBN 9780470035610.

JONES, M. Tim. Artificial intelligence: a systems approach. Boston: Jones and Bartlett 2009. 498 p. ISBN 9780763773373.



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



MASIS, Serg. Interpretable Machine Learning with Python: Learn to build interpretable high-performance models with hands-on real-world examples. 1.ed. Packt Publishing 2021. 736 p. ISBN 9781800203907.

GIANFAGNA, Leonida; CECCO, Antonio D. Explainable AI with Python. 1.ed. Springer 2021. 202 p. ISBN 9783030686390.

MISHRA, Pradeepta. Practical Explainable AI Using Python: Artificial Intelligence Model Explanations Using Python-based Libraries, Extensions, and Frameworks. 1.ed. Apress 2021. 364 p. ISBN 9781484271575.

THAMPI, Ajay. Interpretable AI: Building explainable machine learning systems. 1.ed. Manning Publications 2022. 275 p. ISBN 9781617297649.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Métodos Numéricos para Equações Diferenciais</b>		Código: <b>BCC134</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Numerical Methods for Differential Equations</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
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: Problemas de valor inicial para equações diferenciais ordinárias. Problemas de valor de contorno para equações diferenciais ordinárias. Soluções numéricas para equações diferenciais parciais.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Problemas de valor inicial para equações diferenciais ordinárias:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Introdução aos problemas de valor inicial;</li><li>○ Método de Euler;</li><li>○ Métodos de Taylor de ordem superior;</li><li>○ Métodos de Runge-Kutta;</li><li>○ Métodos de passo múltiplo;</li><li>○ Métodos de passo múltiplo com tamanho de passo variável;</li><li>○ Equações de ordem superior e sistemas de equações diferenciais;</li><li>○ Exemplos de aplicação.</li></ul></li><li>● Problemas de valor de contorno para equações diferenciais ordinárias:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Introdução aos problemas de valor de contorno;</li><li>○ Método <i>shooting</i> linear;</li><li>○ Método <i>shooting</i> para problemas não lineares;</li><li>○ Método de diferenças finitas para problemas lineares;</li><li>○ Método de diferenças finitas para problemas não lineares;</li><li>○ Exemplos de aplicação.</li></ul></li><li>● Soluções numéricas para equações diferenciais parciais:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Introdução às equações diferenciais parciais;</li><li>○ Equações diferenciais parciais elípticas;</li><li>○ Equações diferenciais parciais parabólicas;</li><li>○ Equações diferenciais parciais hiperbólicas;</li><li>○ Exemplos de aplicação.</li></ul></li></ul>			
Bibliografia básica: BURDEN, R.L.; FAIRES, J.D.; BURDEN, A.M. Análise numérica. 10 ed. São Paulo: Cengage Learning, c2016. 879 p. ISBN 9788522123407.  CAMPOS FILHO, F.F. Algoritmos numéricos. Rio de Janeiro: LTC, 2001. xv, 383 p. ISBN 8521612656.			



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



RUGGIERO, M.A.G.; LOPES, V.L.R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2.ed. São Paulo: Makron Books, c1997. xvi, 406 p. ISBN 8534602042.

FRANCO, N.B. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall 2006. 505 p. ISBN 8576050870.

DOERING, C. I.; LOPES, A.O. Equações diferenciais ordinárias. 2. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2007. 423 p. ISBN 9788524402395.

SMITH, G.D. Numerical solution of partial differential equations: finite difference methods. 3. ed. Oxford: Clarendon 1992. 337 p. ISBN 0198596502.

**Bibliografia complementar:**

QUARTERONI, A.; SACCO, R.; SALERI, F, Numerical Mathematics. 2. ed. New York: Springer. 2010. 657 p. ISBN 3642071015.

QUARTERONI, A.; VALLI, A. Numerical Approximation of Partial Differential Equations. 1. ed. New York: Springer. 2008. 562 p. ISBN: 3540852670.

GOCKENBACH, M.S. Partial differential equations: analytical and numerical methods. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics c2002. xxii, 614 p. ISBN 0898715180.

FIGUEIREDO, D.G. Análise de Fourier e equações diferenciais parciais. 4.ed. [Rio de Janeiro]: IMPA, c1977. 274 p. ISBN 9788524401206.

IORIO, V. M. EDP, um curso de graduação. 2.ed. Rio de Janeiro: IMPA, c2007. 246 p. ISBN 9788524400650.

ARNOL'D, V.I. Ordinary differential equations. 3. ed. Berlin: Springer c1992. 334 p. ISBN 3540548130.

ARENALES, S.H.V.; DAREZZO, A. Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2016. xi, 471 p. ISBN 9788522112876.



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



<b>Nome do Componente Curricular em português:</b> <b>Lógica Aplicada à Computação</b>		<b>Código:</b> <b>BCC135</b>	
<b>Nome do Componente Curricular em inglês:</b> <b>Logics in Computer Science</b>			
<b>Nome e sigla do departamento:</b> Departamento de Computação (DECOM)		<b>Unidade Acadêmica:</b> ICEB	
<b>Modalidade de oferta:</b> <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
<b>Ementa:</b> Lógica de primeira ordem, o algoritmo DPLL e uso de SAT e SMT solvers. Lógica intuicionista e teoria de tipos. Uso de assistentes de prova. Indução e co-indução e seu uso para verificação de programas. Lógica Temporal e verificação de modelos.			
<b>Conteúdo programático:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Apresentação da disciplina: Motivação e critérios de avaliação</li><li>Revisão de lógica proposicional: Sintaxe, semântica e dedução natural.</li><li>Revisão de lógica de predicados: Sintaxe, semântica e dedução natural.</li><li>O problema SAT e o algoritmo DPLL (4 aulas).</li><li>Modelagem de problemas usando SAT e uso de resolvedores SAT.</li><li>Satisfiability Modulo Theories (SMT) e o algoritmo DPLL-T.</li><li>Modelagem de problemas usando SMT e resolvedores SMT.</li><li>Lógica intuicionista e lambda-cálculo tipado: o isomorfismo de Curry-Howard.</li><li>Introdução ao uso de assistentes de provas baseado em teoria de tipos.</li><li>Revisão: indução matemática. Provas por indução estrutural.</li><li>Indução sobre relações bem formadas.</li><li>Provas por co-indução. Uso de co-indução em assistentes de provas.</li><li>Lógica temporal e verificação de modelos.</li></ul>			
<b>Bibliografia básica:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>HUTH, MICHAEL; RYAN, MARK. Lógica para ciência da computação: Modelagem e Argumentação sobre sistemas. 2a edição, LTC, 2008.</li><li>BERTOT, YVES; CASTERRÁN, PIERRE. Interactive Theorem Proving and Program Development: The Coq'Art – The calculus of inductive constructions. 1a edição. Springer-Verlag. 2002.</li><li>MITCHEL, JOHN. Foundations for Programming Languages, MIT Press, 1996.</li></ul>			
<b>Bibliografia complementar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>BIERE, ARMIN; HEULE, MARTIN. Handbook of Satisfiability: Volume 185 Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, 1a edição, IOS Press.</li><li>CLARKE, EDMUND; GRUMBERG, ORNA. Model Checking, 1a edição, MIT Press, 1999.</li><li>BAIER, CHRISTEL; KATOEN, JOOST-PIETER. Principles of Model Checking. 1a edição. MIT Press.</li></ul>			



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



Universidade Federal  
de Ouro Preto

2008.

- SANGIORGI, DAVID. Introduction to Bisimulation and Coinduction, 1a edição. Cambridge University Press. 2011.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Projeto de Software de Tempo Real</b>		Código: <b>BCC142</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Real-Time Software Design</b>			
Nome e sigla do departamento: <b>Departamento de Computação (DECOM)</b>		Unidade Acadêmica: <b>ICEB</b>	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total <b>60 horas</b>	Extensionista 0 horas	Teórica <b>2 horas/aula</b>	Prática <b>2 horas/aula</b>
<p>Ementa:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução aos Sistemas Operacionais.</li><li>● Conceitos básicos de Sistemas Operacionais.</li><li>● Introdução aos Sistemas Operacionais de Tempo Real.</li><li>● Classificação dos Sistemas Operacionais.</li><li>● Concorrência.</li><li>● Escalonamento para Sistemas Operacionais.</li><li>● Escalonamento para Sistemas Operacionais de Tempo Real.</li><li>● Objetos de Sincronização e Seção Crítica.</li><li>● Comunicação entre Tarefas.</li><li>● Gerenciamento de Tempo.</li><li>● Métodos formais para Tempo Real:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Modelagem.</li><li>○ Linguagens.</li><li>○ Verificação.</li></ul></li><li>● Desenvolvimento de sistemas de tempo real.</li></ul>			
<p>Conteúdo programático:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Conceitos de Sistemas Operacionais:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Características dos Sistemas Operacionais.</li><li>○ Processos.</li><li>○ Tarefas.</li><li>○ Escalonadores.</li><li>○ Políticas de Escalonamento.</li><li>○ Sincronização entre Tarefas/Processos.</li><li>○ Estados das Tarefas e dos Processos.</li></ul></li><li>● Introdução aos Sistemas Operacionais de Tempo Real:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Definições e Características.</li><li>○ Motivação para Sistemas Operacionais de Tempo Real.</li><li>○ Tarefas Periódicas e Aperiódicas:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Tempo de chegada.</li><li>■ Tempo de pronto.</li><li>■ Tempo de execução.</li><li>■ Período.</li></ul></li></ul></li></ul>			





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



■ Deadline (prazos).

- Prioridades.
- Classificação (Hard e Soft RTOS).
- Variáveis Globais Voláteis e Estáticas.
- Preemptivo e não preemptivo.
- Interrupções e exceções em Tempo Real.
- Estados das Tarefas de Tempo Real.
- Bloco de Controle das Tarefas (BCT).
- Medidas de Desempenho.
- Sistemas Concorrentes:
  - Conceitos e Problemas.
- Políticas de Escalonamento de Sistemas de Tempo Real.
- Objetos de Sincronização e Seção Crítica.
- Sincronismo entre Tarefas:
  - Espera ocupada.
  - Semáforos.
  - Mutex.
  - Deadlock (bloqueio Perpétuo).
- Comunicação entre Tarefas:
  - Memória Compartilhada.
  - Troca de Mensagens.
- Comunicação de Tempo Real:
  - Arquitetura.
  - Métodos de Acesso.
  - Protocolos de Tempo Real.
- Métodos Formais para Tempo Real:
  - Modelagem.
  - Linguagem.
  - Verificação.
- Desenvolvimento de sistemas de tempo real.

Bibliografia básica:

DERNARDIN, Gustavo Weber; BARRIQUELLO, Carlos Henrique. **Sistemas operacionais de tempo real e sua aplicação em sistemas embarcados**. Editora Blucher, 2019. ISBN: 9788521213970. Disponível na “Minha Biblioteca” <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/169968/pdf/> (acessível via Minha UFOP – Biblioteca Digital)

LABROSSE, J.J.; uC/OS-III, **The Real-Time Kernel, or a High Performance, Scalable, ROMable, Preemptive, Multitasking Kernel for Microprocessors, Microcontrollers & DSPs**. Micrium Press, 2009. ISBN: 978-0982337530. Disponível em: <https://www.micrium.com/books/ucosiii/>

TANENBAUM, Andrew S. **Sistemas Operacionais Modernos**. Editora Pearson, 2003. ISBN: 9788587918574. Disponível na “Minha Biblioteca” <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/36876/pdf/> (acessível via Minha UFOP – Biblioteca Digital).



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



Bibliografia complementar:

SILBERSCHATZ, Abraham; GAGNE, Greg; GALVIN, Peter B. **Fundamentos de Sistemas Operacionais**. John Wiley & Sons, 2008. ISBN: 9780470128725. Disponível na “Minha Biblioteca” <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-3001-2> (acessível via Minha UFOP – Biblioteca Digital).

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J.; CHOFFNES, D. R. . **Sistemas Operacionais**. Editora Pearson, 2005. ISBN: 9788576050117. Disponível na “Minha Biblioteca” <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Loader/315/pdf> (acessível via Minha UFOP – Biblioteca Digital).

TANENBAUM, Andrew S. **Organização estruturada de computadores**. 6. ed. Disponível na Biblioteca Virtual Pearson <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/3825> (acessível via Minha UFOP – Biblioteca Digital).

HALLINAN, Christopher. **Embedded Linux Primer: A Practical Real-World Approach**. Prentice-Hall, 2010. 9780137017836.

ABBOTT, Doug. **Linux for Embedded and Real-time Applications**. Newnes, 2006. ISBN: 9780750679329.

BURNS, Alan; WELLINGS, Andy. **Real-Time Systems & Programming Languages**. Addison-Wesley, 1. ISBN: 9780201729887.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Estrutura de Dados II</b>		Código: <b>BCC203</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Data Structures II</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta:    [X] presencial                      [ ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Armazenamento em memória secundária; pesquisa em memória secundária; ordenação em memória secundária; casamento de cadeias; compressão de textos; estruturas de dados espaciais.			
<b>Conteúdo programático:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Armazenamento em memória secundária:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Dispositivos de armazenamento;</li><li>○ Acesso sequencial e aleatório.</li></ul></li><li>● Pesquisa em memória secundária:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Acesso sequencial indexado;</li><li>○ Árvore B;</li><li>○ Árvore B*.</li></ul></li><li>● Ordenação em memória secundária:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Intercalação balanceada de vários caminhos;</li><li>○ Seleção por substituição;</li><li>○ Intercalação polifásica;</li><li>○ Quicksort externo.</li></ul></li><li>● Casamento de cadeias:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Casamento exato de cadeias;</li><li>○ Casamento aproximado de cadeias.</li></ul></li><li>● Compressão de textos:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Compressão de textos em linguagem natural;</li><li>○ Codificação de Huffman.</li></ul></li><li>● Estruturas de dados espaciais:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Árvore de quadrante;</li><li>○ Árvore kD.</li><li>○ Árvore R</li></ul></li></ul>			
Bibliografia básica: ZIVIANI, N. Projeto de algoritmos: com implementações em Pascal e C. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, c2011  CORMEN, T. H. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro: Campus, 2002.			



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



SEDGEWICK, R.. Algorithms. 4. ed. Upper Saddle River: Addison Wesley, 2011.

Bibliografia complementar:

ZIVIANI, N. Projeto de algoritmos: com implementações em Pascal e C. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, c2011.

PEREIRA, S. do L. Estruturas de dados em C: uma abordagem didática. 1. ed. Érica, 2016.

ASCÊNCIO, A. F. G.; ARAÚJO, G. S. de. Estrutura de dados: algoritmos, análise da complexidade e implementações em Java e C/C++. 1. ed. Pearson, 2010.

CASANOVA, M. A. Bancos de dados geográficos. Curitiba: MundoGeo, 2005.

MIZRAHI, V. V. Treinamento em linguagem C. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Teoria da Computação</b>		Código: <b>BCC244</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Theory of Computation</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Linguagens regulares, expressões regulares, autômatos de estados finitos; linguagens e gramáticas livres de contexto, autômatos de pilha; linguagens e gramáticas sensíveis ao contexto; máquinas de Turing, tese de Church-Turing; computabilidade e decidibilidade; hierarquia de Chomsky.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução: alfabetos, strings e linguagens;</li><li>• Autômatos de Estados Finitos Deterministas e não Deterministas;</li><li>• Expressões Regulares;</li><li>• Minimização de Autômatos Finitos;</li><li>• Propriedades de Linguagens Regulares;</li><li>• Lema do Bombeamento para Linguagens Regulares (LRs);</li><li>• Gramáticas e Linguagens Livres de Contexto (LLC);</li><li>• Ambiguidade;</li><li>• Propriedades de LLCs;</li><li>• Autômatos de Pilha;</li><li>• Forma normal de Chomsky;</li><li>• Gramáticas Regulares e Gramáticas Sensíveis ao Contexto;</li><li>• Lema do Bombeamento para LLCs;</li><li>• Máquinas de Turing;</li><li>• Tese de Church-Turing;</li><li>• Problemas de Decisão;</li><li>• Indecidibilidade do Problema da Parada;</li><li>• Problemas decidíveis e não decidíveis sobre linguagens livres de contexto.</li></ul>			
Bibliografia básica: VIEIRA, Newton José. Introdução aos fundamentos da computação: linguagens e máquinas. São Paulo: Thomson Pioneira, 2006.  SIPSER, Michael. Introdução à teoria da computação. São Paulo: Thomson Learning, 2007.  SUDKAMP, Thomas A. Languages and machines: an introduction to the theory of computer			



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



science. 2 ed. Addison Wesley, 1997.

**Bibliografia complementar:**

LEWIS, Harry R.; PAPADIMITRIOU, Christos H. Elementos de teoria da computação. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

DAVIS, Martin. Computability and unsolvability. New York: Dover, 1982.

LEEUWEN, J. Van. Handbook theoretical computer science. Amsterdam: Elsevier Cambridge, Mass.: MIT, 1990.

EPSTEIN, Richard L.; CARNIELLI, Walter A. Computability, computable functions, logic and the foundations of mathematics. 3. ed. Advanced Reasoning Forum, 2008.

MENDELSON, Elliott. Introduction to mathematical logic. 3. ed. Pacific Grove, CA: Wadsworth & Brooks / Cole Advanced Brooks & Software, 1987.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Sistemas Operacionais</b>		Código: <b>BCC264</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Operating Systems</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Visão geral e histórico de sistemas operacionais; princípios de sistemas operacionais; gerenciamento de processos; uso de API (Application Programming Interface) de threads; gerenciamento de memória; gerenciamento de dispositivos; segurança e proteção; sistemas de arquivos.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>Introdução: definição, história, conceitos básicos, as chamadas de sistema e estrutura;</li><li>Processos e Threads: Comunicação Inter Processos (IPC), scheduling e impasses (deadlocks);</li><li>Gerenciamento de memória: swap, a memória virtual, algoritmos de substituição e segmentação;</li><li>Entrada / Saída: discos, clocks, redes e terminais;</li><li>Sistemas de Arquivos: diretórios, a implementação do sistema de arquivos e exemplos;</li><li>Segurança de redes: conceitos básicos de criptografia, autenticação, ataques e mecanismos de proteção;</li><li>Estudos de Casos: visão geral, os processos, gerenciamento de memória, I / O, sistema de arquivos e segurança.</li></ul>			
Bibliografia básica: TANENBAUM, Andrew S. Sistemas operacionais modernos. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2010.  DEITEL, Harvey, et. Al. Sistemas Operacionais, 3ª edição, São Paulo: Pearson, 2005.  SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter B.; GAGNE, Greg. Fundamentos de Sistema Operacionais. 9. ed. São Paulo: LTC , 2015.  MACHADO, Francis B.; MAIA, Luiz P. Arquitetura de Sistemas Operacionais, 5. ed. São Paulo: LTC, 2013.  MORAES, Alexandre F. D. Segurança em Redes - Fundamentos. 1. ed. Editora Érica, 2010.			
Bibliografia complementar:			



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



STEVENS, W. Richard. Advanced Programming in the UNIX environment. Reading, Ma: Addison Wesley, 1992.

BACH, Maurice J. The design of the UNIX operating system. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1986.

NEMETH, Evi; SNYDER, Gary, HEIN, T. Manual Completo de Linux: guia do administrador - 2. ed. Pearson, 2007.

BEE, Nelson. A Bibliography of Books and Articles about UNIX and UNIX Programming, University of Utah, USA, 2020. Disponível em <http://www.netlib.org/tex/bib/unix.pdf>  
Último acesso em 04/12/2020.

DOCKER DOCS, <https://docs.docker.com/> Acesso em: 08 mar. 2022.





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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Interação Humano-Computador</b>		Código: <b>BCC324</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Human-Computer Interaction</b>			
Nome e sigla do departamento: <b>Departamento de Computação (DECOM)</b>		Unidade Acadêmica: <b>ICEB</b>	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total <b>60 horas</b>	Extensionista <b>00 horas</b>	Teórica <b>04 horas/aula</b>	Prática <b>00 horas/aula</b>
<p>Ementa:</p> <p>Interface e Interação com o Usuário. Qualidade em IHC. Abordagens Teóricas em IHC. Introdução ao Processo de Design de Sistemas Interativos. Introdução ao Processo de Avaliação de Sistemas Interativos.</p>			
<p>Conteúdo programático:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Interface e Interação com o Usuário:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Conceito de Interface e Interação.</li><li>○ Importância da área de IHC no desenvolvimento de software.</li><li>○ Histórico.</li><li>○ IHC como área multidisciplinar.</li><li>○ Benefícios de IHC.</li><li>○ Problemas de Interação.</li></ul></li><li>● Qualidade em IHC:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Usabilidade.</li><li>○ Comunicabilidade.</li><li>○ Acessibilidade.</li><li>○ User Experience.</li></ul></li><li>● Abordagens Teóricas em IHC:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Psicologia Experimental: Lei de Hick-Hyman, Lei de Fitts.</li><li>○ Engenharia Cognitiva.</li><li>○ Engenharia Semiótica.</li></ul></li><li>● Introdução ao Processo de Design de Sistemas Interativos:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Modelagem de Tarefas.</li><li>○ Modelagem de Interação.</li><li>○ Prototipagem.</li><li>○ Princípios e diretrizes para o design de IHC.</li><li>○ Estilos de interação.</li></ul></li><li>● Introdução ao Processo de Avaliação de Sistemas Interativos:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Planejamento da avaliação de IHC.</li><li>○ Avaliação por inspeção.</li><li>○ Testes com usuários.</li></ul></li></ul>			



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



Bibliografia básica:

BARBOSA, S. D. J.; DA SILVA, B. S. **Interação Humano-Computador**, Ed. Elsevier, 2010.  
<https://pergamum.ufop.br/>

BENYON, D. **Interação Humano-Computador**, Pearson Education, 2011.  
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/2614>

BUP, **Projeto de Interface com Usuário**, Bibliografia Universitária Pearson, 2017.  
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/124143>

STICKDORN, M. **Isto é Design de Serviços na Prática**, Bookman, 2020.  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605288/recent>

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. POSSAMAI, V. **Design de Interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005. <https://pergamum.ufop.br/>

DE SOUZA, C. S. **The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction**, MIT Press, 2005. <https://pergamum.ufop.br/>

Bibliografia complementar:

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**, 9ª ed., Pearson, 2011.  
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/2613>

UBRIHCT, V. FADEL, L. BATISTA, C. **Design para Acessibilidade e Inclusão**, Blucher, 2017. <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/163640>

WILLIAMS, R. **Design para quem não é designer**, Callis, 2013.  
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/7034>

VASQUEZ, C. SIMÕES, C. **Engenharia de Requisitos**, Brasport, 2016.  
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/160193>

CYBIS, W., BETIOL, A., **Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**, 2ª ed, São Paulo: Novatec, 2007. <https://pergamum.ufop.br/>



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Computação Gráfica</b>		Código: <b>BCC327</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Computer Graphics</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta:    [X] presencial                      [   ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Sistemas gráficos. Programação gráfica interativa. Modelagem de objetos e cenas tridimensionais. Transformações geométricas. Visualização. Iluminação e colorização. Transparência e opacidade. Mapeamento de textura. Recorte. Remoção de superfícies escondidas. Rasterização.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Sistemas gráficos</li><li>● Dispositivos de entrada e saída</li><li>● Arquitetura de sistemas gráficos</li><li>● Cor</li><li>● Programação gráfica</li><li>● Interface para o programador de aplicações</li><li>● Primitivas e atributos</li><li>● Técnicas interativas</li><li>● Modelagem de objetos e cenas tridimensionais<ul style="list-style-type: none"><li>○ Objetos geométricos elementares</li><li>○ Operações com dados geométricos</li><li>○ Primitivas tridimensionais</li><li>○ Sistemas de coordenadas</li><li>○ Modelagem de objetos</li></ul></li><li>● Estruturas de dados</li><li>● Transformações afins</li><li>● Movimentação de objetos</li><li>● Visualização<ul style="list-style-type: none"><li>○ Posicionamento do observador em relação à cena</li><li>○ Transformação de visualização</li><li>○ Tipos de projeção</li><li>○ Transformação de projeção</li></ul></li><li>● Iluminação e colorização<ul style="list-style-type: none"><li>○ Interação entre luz e superfícies</li><li>○ Fontes de luz</li><li>○ Modelo de reflexão de Phong</li><li>○ Colorização de superfícies poligonais</li><li>○ Transparência</li></ul></li></ul>			



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



- Mapeamento de textura
- Recorte
  - Recorte de segmentos de retas
  - Recorte de polígonos
  - Recorte de outras primitivas
- Remoção de superfícies escondidas
  - Eliminação de faces posteriores
- Algoritmo de ordenação z-buffer
  - Ordenação por profundidade
- Rasterização
  - Rasterização de segmentos de retas
  - Rasterização de polígonos
- "Aliasing"

**Bibliografia básica:**

FRIGERI, S. R.; JUNIOR, C. A. ; ROMANINI, A. Computação Gráfica. Porto Alegre: SAGAH, 2018. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595026889/cfi/0!/4/2@100:0.0>

AMMERAAL, L.; ZHANG, K. Computação Gráfica para Programadores Java. 2. ed. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-1918-5/cfi/1!/4/2@100:0.00>

HORSTMANN, C. S.; CORNELL, G. Core Java. 8. ed. ed. São Paulo: Pearson, v. 1, 2010. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/1238>

**Bibliografia complementar:**

BARNES, D. J.; KÖLLING, M. Programação Orientada a Objetos com Java: uma introdução prática usando o BLUEJ. 1. ed. ed. São Paulo: Pearson, 2004. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/310>

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2003. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/353>

PFLEEGER, S. L. Engenharia de Software: teoria e prática. 2. ed. ed. São Paulo: Pearson, 2004. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/476>

GRACES, M. Projeto de Banco de Dados com XML. 1. ed. ed. São Paulo: Pearson, 2003. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/700>

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 9. ed. ed. São Paulo: Pearson, 2011. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/2613>



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



Nome do Componente Curricular em português: Construção de Compiladores I		Código: BCC328	
Nome do Componente Curricular em inglês: Compiler Construction I			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Implementação de linguagens de programação: compilação e interpretação; análise léxica; análise sintática; análise semântica.			
Conteúdo programático:  <ul style="list-style-type: none"><li>● Implementação de linguagens de programação: compilação e interpretação</li><li>● Análise léxica<ul style="list-style-type: none"><li>○ Análise léxica.</li><li>○ Analisador léxico ad hoc.</li><li>○ Expressões regulares.</li><li>○ Autômatos finitos e geradores de analisadores léxicos.</li></ul></li><li>● Análise sintática.<ul style="list-style-type: none"><li>○ Análise sintática.</li><li>○ Gramáticas livre de contexto</li><li>○ Análise sintática descendente</li><li>○ Análise sintática ascendente</li><li>○ Geradores de analisadores sintáticos e ações semânticas</li></ul></li><li>● Análise semântica<ul style="list-style-type: none"><li>○ Árvore abstrata e tabelas de símbolos.</li><li>○ Checagem de tipos e regras semânticas</li></ul></li></ul>			
Bibliografia básica:  <p style="margin-left: 40px;">A.W. APPEL. Modern Compiler Implementation in ML. Cambridge University Press, 1998.</p> <p style="margin-left: 40px;">A.W. APPEL. Modern Compiler Implementation in Java. Cambridge University Press, 1998.</p> <p style="margin-left: 40px;">A.V. AHO, M.S. LAM, R. SETHI, J.D. ULMAN. Compiladores: Princípios, Técnicas e Ferramentas. 2. edição. Pearson, 2007.</p>			



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



**Bibliografia complementar:**

Mogensen, Torben Ægidius. Introduction to Compiler Design. 2. edição. Springer, 2011.

Grüne, Dick; Reeuwijk, Kees van; Bal, Henri E.; Jacobs, Criel J. H.; Langendoen, Koen. Modern Compiler Design. 2. edição. Springer, 2012.

Wilhelm, Reinhard; Seidl, Helmut; Hack, Sebastian. Compiler Design: Syntactic and Semantic Analysis. Springer, 2013.

Fischer, Charles N.; Cytron, Ron K.; LeBlanc, Richard J. Jr. Crafting a Compiler. Pearson, 2010.

Cooper, Keith D; Torczon, Linda. Engineering a Compiler. 2. edição. Elsevier, 2011. ISBN-13:



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Algoritmos e Programação Avançada</b>		Código: <b>BCC402</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Algorithms and Advanced Programming</b>			
Nome e sigla do departamento: <b>Departamento de Computação (DECOM)</b>		Unidade Acadêmica: <b>ICEB</b>	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total <b>60 horas</b>	Extensionista <b>00 horas</b>	Teórica <b>00 horas/aula</b>	Prática <b>04 horas/aula</b>
Ementa: Representação de tipos; estruturas de dados; ordenação; cadeias de caracteres; recursividade; tentativa e erro; divisão e conquista; programação dinâmica; algoritmos gulosos; Backtracking; aritmética e álgebra; análise combinatória; teoria dos números; grafos; geometria computacional.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Representação de tipos e formas padrões de entrada e saída</li><li>● Estruturas de dados: pilhas, filas, listas, dicionários, filas de prioridade</li><li>● Grafos e árvores</li><li>● Ordenação</li><li>● Strings e Bibliotecas C/C++</li><li>● Aritmética e inteiros de alta precisão</li><li>● Recursividade, tentativa e erro</li><li>● Divisão e conquista</li><li>● Algoritmos gulosos</li><li>● Backtracking</li><li>● Programação dinâmica</li><li>● Caminho mínimo, fluxo máximo e árvores geradoras</li><li>● Segmentos de linha e interseção</li><li>● Geometria computacional</li><li>● Grades (Grids).</li></ul>			
Bibliografia básica: <ul style="list-style-type: none"><li>● Steven S. Skiena, Miguel A. Revilla. Programming challenges : the programming contest training manual . New York : Springer, c2003.</li><li>● Thomas H. Cormen ... [et al.] ; tradução Vandenberg D. de Souza. Algoritmos : teoria e prática . Rio de Janeiro : Campus, 2002.</li><li>● Knuth, Donald E.. The art of computer programming . 2. ed. Reading, Mass. : Addison Wesley, 1973-1981.</li></ul>			



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



**Bibliografia complementar:**

- PREPARATA, Franco P. Computational geometry: an introduction. New York: Springer Verla, 1985.
- Sedgewick, Robert. Algorithms in C++ . 3.rd ed. Boston : Addison Wesley, c1998. Robert Sedgewick. Algorithms in Java: graph algorithms . 3rd ed. Boston : Addison Wesley, 2003.
- Sedgewick, Robert. Algorithms . 4. ed. Upper Saddle River : Addison Wesley, 2011
- Paulo Oswaldo Boaventura Netto. Grafos : teoria, modelos, algoritmos. 5. ed. rev. ampl. São Paulo : E. Blücher, c2012.





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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Interface de Usuário Avançada para Wearable Computing</b>		Código: <b>BCC403</b>
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Advanced User Interface for Wearable Computing</b>		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade acadêmica: ICEB
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 02 horas/aula	Carga horária semanal prática 02 horas/aula
Ementa: Wearable Computing: Introdução; Wearable sensores; Hardware e software para processamento Wearable; Wearable e a Interface-Homem Máquina;. Casos de estudo.		
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>• Wearable Computing Introdução<ul style="list-style-type: none"><li>- Conceitos</li><li>- Wearable x IoT</li><li>- Desafios</li><li>- Requisitos de sistemas wearables</li><li>- Tecnologias Disponíveis</li></ul></li><li>• Wearable Sensores<ul style="list-style-type: none"><li>- Principais sensores baixo custo</li><li>- E-Textiles</li><li>- Sensores Passivos</li><li>- Sensores Inteligentes</li></ul></li><li>• Hardware e software para processamento Wearable<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemas embarcados wearable</li><li>- Aprendizado de Máquina sobre a perspectiva Wearable</li></ul></li><li>• Wearable e a Interface-Homem Máquina<ul style="list-style-type: none"><li>- Interfaces não visuais</li><li>- Interfaces Audíveis</li><li>- Haptic Feedback</li><li>- Principais Gadgets para visualização 2D</li><li>- Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Realidade Mixa</li><li>- Head Mounted Displays (HMD)</li><li>- Video-See-Through</li><li>- Optical-See-Through</li><li>- Construa seu próprio HMD</li></ul></li></ul>		

- Principais tecnologias disponíveis (Ex: Google Cardboard e Daydream, Samsung VR)
- Interfaces 3D
- Rotação, Translação, Escala, Matriz de representação
- Introdução ao Unity 3D e outras ferramentas de modelagem
- Interagindo com o mundo real
- Introdução às câmeras de profundidade (Câmeras 3D)
- Simultaneous localization and mapping (SLAM)
- Reconhecendo gestos de usuários
- Casos de Estudo (Não limitado aos listados)
  - Wearable para saúde
  - Wearable e esportes
  - Wearable em cidades inteligentes
  - Wearable na indústria
  - Wearable em sistemas ecológicos
  - Wearable para portadores de necessidades especiais
  - Wearable como ferramenta de suporte ao ensino

#### Bibliografia básica:

- SILVA, S. E. D.; OLIVEIRA, R. A. R.; LOUREIRO, A. A. Examining Developments and Applications of Wearable Devices in Modern Society. Hershey, PA: IGI Global, 2018.
- TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). Introdução a Realidade Virtual e Aumentada. Porto Alegre: Editora SBC, 2018.
- RAAD, H. The Wearable Technology Handbook. United Scholars Publication, 2017.

#### Bibliografia complementar:

- OKITA, Alex. Learning C# Programming with Unity 3D. 1. ed. Natick, MA, USA: A. K. Peters Ltd., 2014.
- AUKSTAKALNIS, Steve. Practical Augmented Reality: A Guide to the Technologies, Applications, and Human Factors for AR and VR (Usability). 1 ed. Addison-Wesley Professional, 2017.
- CAMACHO JÚNIOR, Carlos Olavo de Azevedo. Desenvolvimento em camadas com C#.Net. Florianópolis, SC: Visual Books, 2008.
- DEITEL, Paul; DEITEL, Paul J. Java: como programar. 8. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2010.
- LECHETA, Ricardo R. Google Android: aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2013.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Projeto de Circuitos Lógicos Integrados usando HDL (Hardware Description Language)</b>		Código: <b>BCC408</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Integrated Logic Circuits Design using HDL (Hardware Description Language)</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação – DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 01 horas	Prática 03 horas/aula
Ementa: Visão geral do fluxo de Projeto de Circuitos Integrados Digitais e sua importância para o desenvolvimento econômico do país. Conceituação, aplicabilidade e aplicabilidade de circuitos integrados de propósito específico (ASIC – Application Specific Integrated Circuits). Principais linguagens de descrição de hardware (HDL – Hardware Description Language). Técnicas de Projeto de Circuitos Integrados. Uso de HDL para o projeto de circuitos integrados.			
Conteúdo Programático: <ul style="list-style-type: none"><li>Introdução: fluxo de projeto de circuito integrado digital (arquitetura, design, verificação, síntese lógica e síntese física).</li><li>Introdução à FPGA (arranjo de portas, capacidade, LookUp Table - LUT's).</li><li>Arquitetura de Circuitos Integrados Digitais (Processadores, Barramentos de Comunicação destinados a System-on-Chip (SoC), Periféricos e Acesso a Memórias</li><li>Linguagem de Descrição de Hardware: Verilog 2001.</li><li>Descrição de Circuitos Integrados Digitais combinacionais e sequenciais básicos (Portas Lógicas, Meio-Somador, Somador Completo, Multiplexadores e Demultiplexadores, Codificadores e Decodificadores, Contadores, Registradores e Flip-Flops) utilizando uma linguagem de descrição de hardware.</li><li>Arquitetura CISC e Arquitetura RISC.</li><li>Projetos de circuitos integrados usando HDL.</li></ul>			
Bibliografia Básica: VAHID, F. Sistemas Digitais. Bookman Editora, 2009. ISBN: 9780470044377. Disponível em: <a href="https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788577802371/">https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788577802371/</a> .  COSTA, C. Projeto de Circuitos Digitais com FPGA. Saraiva, 2014. ISBN: 978-85-365- 2011-7. Disponível em: <a href="https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536520117/">https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536520117/</a> .  PIMENTA, T. Circuitos Digitais - Análise e Síntese Lógica. Elsevier, 2017. Disponível em: <a href="https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/search?q=rtl&amp;redirectOnClose=/">https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/search?q=rtl&amp;redirectOnClose=</a> .			



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



SZAJNBERG, M. Eletrônica Digital - Teoria, componentes e aplicação. LTC, 2014. ISBN: 9788521627067. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/978-85-216-2707-4/epubcfi/6/10\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcopyright\]!/4/34](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/978-85-216-2707-4/epubcfi/6/10[%3Bvnd.vst.idref%3Dcopyright]!/4/34).

FARIA, L. Projeto de sistemas de computador System-on-Chip. Rio de Janeiro : LTC, 2014. ISBN 9788521627234. Disponível em: [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/978-85-216-2724-1/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover\]!/4/2/2\[2f4c89b2-320e-4657-c8cf21d6c2bb1421\]%4050:1](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/978-85-216-2724-1/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover]!/4/2/2[2f4c89b2-320e-4657-c8cf21d6c2bb1421]%4050:1).

**Bibliografia Complementar:**

ERCEGOVAC, M. D.; LANG, T.; MORENO, J. H. Introdução aos sistemas digitais. Bookman, 2000. ISBN: 0471527998.

TOCCI, R. J.; WIDMER, N. S.; MOSS, G. L. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações. 11. ed. Rio de Janeiro: MZEditora, 2007. ISBN: 9788576059226.

TANENBAUM, A. S. Organização estruturada de computadores. 3. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil 1992. 460 p. ISBN 857054040X.

STALLINGS, W. Arquitetura e organização de computadores. 8. ed. São Paulo: Pearson, c2010. 624 p. ISBN 9788576055648.

PEDRONI, V. A. Eletrônica digital moderna e VHDL. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2010. ISBN: 9788535234657.

COFFMAN, K. Real world FPGA design with Verilog. Pearson Education, 1999. ISBN: 0130998516.

CHU, P. P. FPGA prototyping by VHDL examples: Xilinx Spartan-3 version. John Wiley & Sons, 2011. ISBN: 9780470185315.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Sistemas de Recomendação</b>		Código: <b>BCC409</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Recommender Systems</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula
Ementa: Introdução, avaliação de sistemas de recomendação, filtragem colaborativa, filtragem baseada em conteúdo, filtragem híbrida, tópicos avançados.			
<p>Conteúdo programático:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução<ul style="list-style-type: none"><li>○ Visão geral</li><li>○ Histórico</li><li>○ Conceitos básicos</li><li>○ Taxonomia</li><li>○ Desafios</li></ul></li><li>● Avaliação de Sistemas de Recomendação<ul style="list-style-type: none"><li>○ Métodos experimentais</li><li>○ Métodos de avaliação</li><li>○ Avaliação offline e online</li></ul></li><li>● Filtragem Colaborativa<ul style="list-style-type: none"><li>○ Conceitos</li><li>○ Métodos e algoritmos de filtragem colaborativa</li></ul></li><li>● Filtragem Baseada em Conteúdo<ul style="list-style-type: none"><li>○ Conceitos</li><li>○ Métodos e algoritmos de filtragem baseada em conteúdo</li></ul></li><li>● Filtragem Híbrida<ul style="list-style-type: none"><li>○ Conceitos</li><li>○ Taxonomia</li><li>○ Métodos e algoritmos de filtragem híbrida</li></ul></li><li>● Tópicos Avançados<ul style="list-style-type: none"><li>○ Recomendação multi-objetivo</li><li>○ Fairness em recomendação</li><li>○ Recomendação baseada em contexto</li><li>○ Explicação de recomendações</li><li>○ Aspectos temporais em sistemas de recomendação</li><li>○ Novos tópicos e desafios em recomendação</li></ul></li></ul>			



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



**Bibliografia básica:**

JANNACH, D.; ZANKER, M.; FELFERNIG, A.; FRIEDRICH, G. Recommender Systems: An Introduction. Cambridge University Press, 2010.

RICCI, F.; ROKACH, L.; SHAPIRA, B. Recommender Systems Handbook. 3. Ed. Springer, 2022.

AGGARWAL, C. C. Recommender Systems: The Textbook. Springer, 2016.

**Bibliografia complementar:**

DUNNING, Ted; FRIEDMAN, Ellen. Practical Machine Learning: Innovations in Recommendation. O'Reilly Media, Inc., 2014.

UCHYIGIT, Gulden; Matthew Y Ma. Personalization Techniques And Recommender Systems. World Scientific Publishing Company, 2008.

AGARWAL, Deepak K.; CHEN, Bee-Chung. Statistical Methods for Recommender Systems. Cambridge University Press, 2016.

BAEZA-YATES, Ricardo A.; RIBEIRO-NETO, Berthier. Modern Information Retrieval. Boston, MA, USA: Addison-Wesley, 1999.

JAIN, Raj. The art of computer systems performance analysis: techniques for experimental design, measurement, simulation, and modeling. New York: John Wiley, 1991.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Computação Móvel</b>		Código: <b>BCC421</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Mobile Computing</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas / aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Propagação de sinais; redes de comunicação sem fio; serviços baseados na localização; protocolos de comunicação; gerência de informação; redes estruturadas e não estruturadas; desenvolvimento de aplicações móveis nas plataformas correntes.			
Conteúdo Programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Propagação de sinais</li><li>● Redes de comunicação sem fio</li><li>● Serviços baseados na localização</li><li>● Protocolos de comunicação</li><li>● Gerência de informação</li><li>● Redes estruturadas e não estruturadas</li><li>● Desenvolvimento de aplicações móveis<ul style="list-style-type: none"><li>○ Plataforma Android</li><li>○ Plataforma Windows</li><li>○ Plataforma IOS</li></ul></li></ul>			
Bibliografia Básica: SCHILLER, J. Mobile Communications. 2. ed. Addison-Wesley, 2003. ISBN: 0321123816  RAPPAPORT, Theodore S. Wireless Personal Communications. 2. ed. Kluwer Academic, 2007. ISBN: 0792380177  MATEUS, G.R.; LOUREIRO, A.A.F. Introdução à Computação Móvel. 11. ed. Rio de Janeiro, RJ: Escola de Computação, 1998. ISBN: 1558605142			
Bibliografia Complementar: LECHETA, Ricardo R. Google Android: aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2010.  BORGES JÚNIOR, M. Aplicativos Móveis: Aplicativos para Dispositivos Móveis usando C#.Net. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005.  TERUEL, E. Web Mobile: Desenvolva Sites para Dispositivos Móveis com Tecnologias de Uso Livre. Ciência Moderna, 2010.			



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



PETERSON, Larry L; DAVIE, Bruce S. Redes de computadores: uma abordagem de sistemas. Rio de Janeiro: Campus, Elsevier, 2013. xxvii. 545 p. ISBN 9788535248975 (broch.).

OPPENHEIM, Alan V.; SCHAFER, Ronald W. Discrete-time signal processing. 3. ed. New Delhi, India: Pearson, 2010. 1052 p. ISBN 9789332535039.





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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Computação nas Nuvens</b> Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Cloud Computing</b>		Código: <b>BCC422</b>
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade acadêmica: ICEB
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 04 horas/aula	Carga horária semanal prática -
Ementa: Fundamentos de Cloud Computing: terminologias e conceitos; virtualização; elasticidade, resiliência, on-demand e uso medido; benefícios, desafios e riscos das plataformas e serviços; administração e regras; Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS) e Infrastructure as a Service (IaaS) Cloud Delivery Models; Service Level Agreements (SLAs) for Cloud-based IT Resources.		
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentos de Cloud Computing: terminologias e conceitos</li><li>• Virtualização</li><li>• XEN</li><li>• QEMU</li><li>• Eucalyptus</li><li>• Cloud Privada</li><li>• Elasticidade, Resiliência, On-Demand e Uso Medido</li><li>• Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS) e Infrastructure as a Service (IaaS) Cloud Delivery</li><li>• Benefícios, desafios e riscos das plataformas e serviços</li><li>• Criando uma solução na Cloud: Ruby on Rails como PaaS</li><li>• Criando uma solução na Cloud: Roteamento definido por Software como IaaS</li><li>• Criando uma solução na Cloud: SOA como SaaS</li><li>• Administração e Regras</li><li>• Models</li><li>• Service Level Agreements (SLAs) for Cloud-based IT Resources</li><li>• Análise de desempenho</li></ul>		
Bibliografia básica: BIRMAN, Kenneth. Guide to Reliable Distributed Systems: Building High-Assurance Applications and Cloud-Hosted Services. Springer, 2012. DEITEL, Paul J; DEITEL, Harvey M.. Ajax, Rich Internet Applications e desenvolvimento Web para programadores. São Paulo: Prentice-Hall, c2009. xxiv, 747 p. (Série do desenvolvedor). ISBN 9788576051619 (broch.).		

KUROSE, James F; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 5. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2010. 614 p. ISBN 9788588639973 (broch.).

**Bibliografia complementar:**

PETERSON, Larry L; DAVIE, Bruce S. Redes de computadores: uma abordagem de sistemas. Rio de Janeiro: Campus, Elsevier, 2013. xxvii, 545 p. ISBN 9788535248975 (broch.).

COMER, Douglas E. Interligação em redes com TCP/IP: princípios, protocolos e arquitetura. 6.ed. v. 1. Rio de Janeiro: Campus, 2015. 486 p. ISBN 9788535278637 (broch.).

ERL, Thomas. SOA: princípios de design de serviços. São Paulo: Prentice Hall, 2009. 320 p. ISBN 9788576051893 (broch.).

STALLINGS, William. Arquitetura e organização de computadores. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2010. 624 p. ISBN 9788576055648 (broch.).

COMER, Douglas E. Interligação em redes com TCP/IP: princípios, protocolos e arquitetura. 6.ed. v. 1. Rio de Janeiro: Campus, 2015. 486 p. ISBN 9788535278637 (broch.).



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Criptografia e Segurança de Sistemas</b>		Código: <b>BCC423</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Cryptography and Security Systems</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
<b>Ementa:</b> Segurança de redes, de sistemas, da informação e segurança cibernética; criptografia; assinaturas digitais, certificados digitais e certificados de atributos; segurança de redes; mídias criptográficas; identificadores biométricos; cibersegurança; impactos na sociedade contemporânea.			
<b>Conteúdo programático:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução à segurança: Segurança da informação, segurança de redes, de sistemas, da informação e segurança cibernética.</li><li>● Criptografia simétrica e assimétrica</li><li>● Algoritmos criptográficos</li><li>● Assinaturas digitais: Certificados Digitais e o padrão PKI (ICP).</li><li>● ICP-Brasil e ICP-Edu</li><li>● Segurança de redes: monitoramento e invasão de redes</li><li>● Princípios de hacking</li><li>● Mídias Criptográficas e identificadores biométricos</li><li>● ISO27000</li><li>● ITIL e COBIT, dentro do contexto da segurança da informação</li><li>● Certificações IISP e outros</li><li>● Cibersegurança e impactos na sociedade contemporânea</li></ul>			
<b>Bibliografia básica:</b>  STALLINGS, William. Cryptography and Network Security: Principles and Practice. 7. ed. N.Y.: Pearson, 2016. ISBN 0134444280.  GOLDREICH, Oded. Foundations of cryptography. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. ISBN 9780521119917.  MENEZES, A. J; VAN OORSCHOT, Paul C; VANSTONE, Scott A. Handbook of applied cryptography. Boca Raton: CRC Press, 1997. 780 p. (CRC Press series on discrete mathematics and its applications). ISBN 0849385237.			



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



**Bibliografia complementar:**

TRAPPE, Wade; WASHINGTON, Lawrence C. Introduction to cryptography: with coding theory. 2. ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, 2006. 577 p. ISBN 0131862391.

KATZ, Jonathan; LINCELL, Yehuda. Introduction to modern cryptography. New York: Chapman & Hall/CRC, 2008. 534 p. (Cryptography and network security). ISBN 9781584885511.

COUTINHO, S. Números inteiros e criptografia RSA. 2. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2014. ISBN 9788524401244.

CARLOS, Marcelo Carlomagno et al. Introdução a infraestrutura de chaves públicas e aplicações. Escola Superior de Redes RNP, 2010. Disponível em . Acesso em 10/06/2019.

GOLDREICH, Oded. Foundations of cryptography: basic tools. New York: Cambridge University Press, 2001. 372 p. ISBN 0521791723.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Construção de Compiladores II</b>		Código: <b>BCC442</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Compiler Construction II</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Revisão: análises léxica, sintática e semântica; representação intermediária de código; abstração de procedimento; code shape; introdução à otimização; análise de fluxo de dados; otimizações escalares; seleção de instrução; agendamento de instrução; alocação de registradores			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Revisão: análises léxica, sintática e semântica;</li><li>● Representação intermediária de código;</li><li>● Abstração de procedimento;</li><li>● Code shape;</li><li>● Introdução à otimização;</li><li>● Análise de fluxo de dados;</li><li>● Otimizações escalares;</li><li>● Seleção de instrução;</li><li>● Agendamento de instrução;</li><li>● Alocação de registradores.</li></ul>			
Bibliografia básica:  APPEL, A. W.. Modern Compiler Implementation in ML. Cambridge University Press, 1998.  APPEL, A. W.. Modern Compiler Implementation in Java. 2. ed. Cambridge University Press, 2002.  AHO, A. V.; SETHI, R.; LAM, M. S.; ; ULLMAN, J. D. Compiladores: princípios, técnicas e ferramentas. 2. ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.			
Bibliografia complementar:  MOGENSEN, Torben Ægidius. Introduction to Compiler Design. 2. ed. Springer, 2017.  GRÜNE, Dick; REEUWIJK, Kees van; BAL, Henri E.; JACOBS, Criel J. H.; LANGENDOEN, Koen. Modern Compiler Design. 2. ed. Springer, 2012.			



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



WILHELM, Reinhard; SEIDL, Helmut; HACK, Sebastian. Compiler Design: Syntactic and Semantic Analysis. Springer, 2013.

FISCHER, Charles N.; CYTRON, Ron K.; LEBLANC, Richard J. Crafting a Compiler. Pearson, 2011.

COOPER, Keith D; TORCZON, Linda. Engineering a Compiler. 3. ed. Morgan Kaufmann, 2022.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Modelagem e Simulação de Sistemas Terrestres</b>		Código: <b>BCC445</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Modelagem e Simulação de Sistemas Terrestres</b>			
Nome e sigla do departamento: DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4 horas/aula	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Introdução à modelagem computacional de fenômenos geográficos; fundamentação teórica da ciência de sistemas terrestres; conceituação e representações computacionais para escala, espaço, tempo e comportamento; introdução aos modelos dinâmicos espacialmente-explícitos; introdução à simulação computacional; introdução aos paradigmas de modelagem dos sistemas terrestres; ferramentas livres para modelagem dos sistemas terrestres; modelagem de sistemas terrestres em múltiplas escalas; aplicações em modelagem e simulação dos sistemas terrestres; métodos matemáticos aplicados à modelagem dos sistemas terrestres.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução a Modelagem Computacional de Fenômenos Geográficos</li><li>● Fundamentação teórica da ciência dos sistemas terrestres</li><li>● Modelos matemático-computacionais</li><li>● O processo de modelagem</li><li>● Simulação de processos</li><li>● Estoques e fluxos de energia</li><li>● Feedbacks</li><li>● A ciência de sistemas terrestres</li><li>● Modelos dinâmicos espacialmente-explícitos</li><li>● Definição</li><li>● Taxonomia</li><li>● Metodologia de desenvolvimento</li><li>● Verificação</li><li>● Calibração</li><li>● Validação.</li><li>● Introdução à simulação computacional</li><li>● Simulação discreta e simulação por eventos discretos</li><li>● Vantagens e desvantagens</li><li>● Implementação de simuladores</li><li>● Conceituação e representação computacional de escala, espaço, tempo e comportamento</li><li>● Paradigmas de modelagem dos sistemas terrestres</li></ul>			



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



- Dinâmica de sistemas
- Autômatos celulares
- Múltiplos agentes
- Ferramentas livres para modelagem ambiental
- Vensim
- NetLogo
- Repast
- TerraME
- Modelagem de sistemas terrestres em múltiplas escalas
- Requisitos de software
- Integração a sistemas de informação geográfica
- Plataformas de desenvolvimento
- Aplicações
- Modelos hidrológicos
- Modelos climáticos
- Modelos de dinâmica populacional
- Modelos de mudança de uso e cobertura da Terra
- Modelos de dispersão de espécie
- Modelos atmosféricos
- Modelos epidemiológicos
- Modelos econométricos
- Métodos matemáticos aplicados à modelagem de sistemas terrestres
- Inferência estatística
- Probabilidade e análise espacial

**Bibliografia básica:**

WAINWRIGHT, John; MULLIGAN, Mark. Environmental modelling: finding simplicity in complexity . Chichester, West Sussex, England: Hoboken, NJ: Wiley, 2004.

MEADOWS, Donella H; WRIGHT, Diana. Thinking in systems: a primer . White River Junction, Vt.: Chelsea Green Pub, 2008.

AXELROD, Robert M. The complexity of cooperation: agent-based models of competition and collaboration . Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1997.

FORD, Andrew. Modeling the environment: an introduction to system dynamics models of environmental systems . 2. ed. Washington, D.C.: Island Press, 1999.

ZEIGLER, Bernard P.; PRAEHOFER, Herbert; KIM, Tag Gon. Theory of modeling and simulation: integrating discrete event and continuous complex dynamic systems. 2. ed. San Diego: Academic, 2000.

**Bibliografia complementar:**





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



SMITH, Jo U.; SMITH, Pete. Introduction to environmental modeling. Oxford: Oxford University Press, 2007.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Programação em Lógica</b>		Código: <b>BCC446</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Logic Programming</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Fundamentos teóricos da programação lógica: unificação e resolução; conceitos de linguagens de programação lógica; estudo de uma linguagem de programação lógica; aplicações.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Programação declarativa</li><li>● Introdução a Prolog</li><li>● Sintaxe e Semântica de programas Prolog</li><li>● Listas, operadores, aritmética</li><li>● Estruturas</li><li>● Backtracking</li><li>● Entrada e saída</li><li>● Predicados pré-definidos</li><li>● Estilo e técnicas de programação</li><li>● Operações em estruturas de dados</li><li>● Relação de Prolog com Lógica: cálculo de predicados, forma clausal, resolução, prova de teoremas e cláusulas de Horn</li></ul>			
Bibliografia básica: BRATKO, Ivan. Prolog programming for artificial intelligence. 3. ed. Harlow: Pearson Education, 2001.  CLOCK SIN, W. F.; MELLISH, C. S. Programming in Prolog. 4. ed. Berlin: Springer-Verlag, 1994.  CASANOVA, Marco Antonio; GIORNO, Fernando A. C.; FURTADO, A. L. Programação em lógica e a linguagem PROLOG. São Paulo: Editora Blucher, 1987.			
Bibliografia complementar: O'KEEFE, Richard. The Craft of Prolog. The MIT Press, 2009.  BRAMER, Max. Logic Programming with Prolog. 2. ed. Springer, 2014.			



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



STERLING, Leon; SHAPIRO, Ehud. The art of prolog: advanced programming techniques. 2. ed. Cambridge: The Mit Press, 1994.

MAIER, David; WARREN, David S. Computing with logic: logic programming with prolog. Menlo Park, Calif.: Benjamin/Cummings, c1988.

DERANSART, Pierre; ED-DBALI, AbdelAli; CERVONI, Laurent. Prolog: the standard: reference manual. Berlin: Springer-Verlag, 1996.



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



<b>Nome do Componente Curricular em português:</b> <b>Recuperação de Informação na Web</b>		<b>Código:</b> <b>BCC449</b>	
<b>Nome do Componente Curricular em inglês:</b> <b>Web Information Retrieval</b>			
<b>Nome e sigla do departamento:</b> Departamento de Computação - DECOM		<b>Unidade Acadêmica:</b> ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Modelagem de sistemas de recuperação de informação; caracterização da Web; funcionamento de sistemas de coleta; indexação distribuída; linguagens de consulta; operações sobre consultas; geração de funções para ordenação de resultados; avaliação de resultados.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução</li><li>● Recuperação usando modelo booleano</li><li>● Vocabulário de termos e listas invertidas</li><li>● Dicionários e recuperação com tolerância</li><li>● Construção de índice</li><li>● Compressão de índice</li><li>● Pontuação, peso de termo e modelo de espaço vetorial</li><li>● Computação de pontos em um sistema de busca completo</li><li>● Avaliação em recuperação de informação</li><li>● Feedback de relevância e expansão de consultas</li><li>● Introdução à busca Web</li><li>● Coleta na Web e indexação</li><li>● Análise de links</li></ul>			
Bibliografia básica: MANNING, Christopher D; RAGHAVAN, Prabhakar; SCHUTZE, Hinrich. Introduction to Information Retrieval. New York: Cambridge University Press, 2008.  BAEZA-YATES, Ricardo; RIBEIRO-NETO, Berthier. Recuperação de Informação: Conceitos e Tecnologia das Máquinas de Busca. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.  LIU, Bing. Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data. Berlin, New York: Springer, 2007.			
Bibliografia complementar: WITTEN, Ian H; MOFFAT, Alistair; BELL, Timothy C. Managing Gigabytes: Compressing and Indexing Documents and Images. 2. ed. San Francisco, Calif.: Morgan Kaufmann Publishers, 1999.			



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



CHAKRABARTI, Soumen. Mining the Web: Discovering Knowledge From Hypertext Data. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, 2003.

HAN, Jiawei; KAMBER, Micheline; PEI, Jian. Data Mining: Concepts and Techniques. 3. ed. Burlington, MA: Elsevier, 2012.

GOLDSCHMIDT, Ronaldo; PASSOS, Emmanuel Lopes. Data Mining: Um Guia Prático: conceitos, técnicas, ferramentas, orientações e aplicações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

HEAPS, H. S. Information Retrieval, Computational and Theoretical Aspects. New York: San Francisco, London: Academic Press, 1978.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Gerência de Dados na Web</b>		Código: <b>BCC450</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Web Data Management</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Caracterização dos dados da Web; modelagem de dados semiestruturados; linguagens de consulta; extração de dados da Web; integração de dados da web; aplicações.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>• Dados da Web<ul style="list-style-type: none"><li>○ Características dos dados da Web</li><li>○ Web versus bancos de dados</li><li>○ Arquitetura das aplicações Web</li></ul></li><li>• Modelagem de dados semi-estruturados e XML<ul style="list-style-type: none"><li>○ Características dos dados semi-estruturados</li><li>○ Modelos para representação de dados semi-estruturados</li><li>○ XML</li><li>○ Representação relacional de dados XML</li><li>○ Publicação de dados relacionais através de XML</li><li>○ Descoberta de estrutura de dados XML</li><li>○ Acessórios para gerência de dados XML</li><li>○ Compressão de dados XML</li></ul></li><li>• Linguagens de consulta<ul style="list-style-type: none"><li>○ Linguagens de consulta para a Web</li><li>○ Linguagens de consulta para dados semi-estruturados</li><li>○ Linguagens de consulta e manipulação de dados XML</li></ul></li><li>• Extração de dados de fontes da Web<ul style="list-style-type: none"><li>○ Caracterização do problema</li><li>○ Principais abordagens</li><li>○ Ferramentas</li><li>○ Avaliação da qualidade das extrações</li></ul></li><li>• Integração de dados da Web<ul style="list-style-type: none"><li>○ Caracterização do problema de integração</li><li>○ Abordagens e arquiteturas</li><li>○ Fusão de dados</li><li>○ Medidas de similaridade</li></ul></li><li>• Tópicos avançados<ul style="list-style-type: none"><li>○ Processamento de consultas em documentos XML</li><li>○ Acesso a dados da Web oculta</li></ul></li></ul>			



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



- Reconhecimento e extração de entidades
- Web semântica
- Web de dados
- Coleta de páginas da Web
- Bibliotecas digitais

**Bibliografia básica:**

ABITEBOUL, Serge; BUNEMAN, Peter; SUCIU, Dan. Gerenciando dados na WEB. Rio De Janeiro: Campus, 2000.

GRAVES, Mark. Projeto de banco de dados com XML. São Paulo: Pearson Education, 2003.

BAEZA-YATES, R; RIBEIRO-NETO, Berthier. Modern information retrieval. New York: Addison Wesley, 2011.

BREITMAN, Karin Koogan. Web semântica: a internet do futuro. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

**Bibliografia complementar:**

ANTONIOU, G; VAN HARMELEN, Frank. A semantic web primer. Cambridge: MIT Press 2008.

LIU, Bing. Web data mining: exploring hyperlinks, contents, and usage data . Berlin, New York: Springer, 2007.

KANTARDZIC, Mehmed. Data mining: concepts, models, methods, and algorithms. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience IEEE Press, 2003.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Sham. Sistemas de banco de dados. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.

GARCIA-MOLINA, Hector; ULLMAN, Jeffrey D.; WIDOM, Jennifer. Database systems: the complete book . 2. ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2009.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Computação Evolutiva</b>		Código: <b>BCC461</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Evolutionary Computation</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> 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 computação evolutiva; evolução por seleção natural; conceitos básicos e componentes de algoritmos evolutivos; algoritmos genéticos; estratégias evolutivas; programação evolucionária; programação genética; sistemas classificadores; algoritmos híbridos; tratamento de restrições; otimização multiobjetivo com algoritmos evolutivos.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução à computação evolutiva e relação com modelos biológicos</li><li>● Componentes básicos comuns a algoritmos evolutivos</li><li>● Categorias de algoritmos evolutivos</li><li>● Sistemas evolutivos aplicados a sistemas de classificação</li><li>● Algoritmos híbridos</li><li>● Introdução à otimização multiobjetivo</li></ul>			
Bibliografia básica: EIBEN, A. E.; SMITH, J.E. Introduction to Evolutionary Computing. Springer, 2008. (Natural Computing Series)  FOGEL, D.B. Evolutionary Computation: Toward a New Philosophy of Machine Intelligence, 3. ed. Wiley-IEEE Press, 2005. (IEEE Press Series on Computational Intelligence).  BÄCK, T.; FOGEL, D. B.; MICHALEWICZ, Z. Handbook of evolutionary computation. CRC Press, 1997.			
Bibliografia complementar: BACK, Thomas. Evolutionary algorithms in theory and practice. Oxford Univ. Press, 1996.  DEB, K. Multi-objective optimization using evolutionary algorithms. Vol. 16. John Wiley & Sons, 2001.  DE JONG, K. A. Evolutionary computation: a unified approach. MIT press, 2006.  YAO, X. Evolutionary computation: Theory and applications. World scientific, 1999.			





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



JOHNSON, R. P.; VONK, E. Automatic generation of neural network architecture using evolutionary computation. Vol. 14. World Scientific, 1997.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Otimização em Redes</b>		Código: <b>BCC463</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Network Optimization</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> 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 sobre grafos. Modelos de fluxos em redes. Algoritmos de caminho mínimo, de fluxo máximo e de fluxo com custo mínimo. Aplicações e implementação de algoritmos especializados.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Conceitos básicos sobre grafos<ul style="list-style-type: none"><li>○ Notação e definições</li><li>○ Representação em redes</li><li>○ Exemplos de modelos em redes</li></ul></li><li>● Problemas de caminho mínimo<ul style="list-style-type: none"><li>○ Introdução</li><li>○ Aplicações</li><li>○ Algoritmos de solução e implementações</li></ul></li><li>● Problema de fluxo máximo<ul style="list-style-type: none"><li>○ Introdução</li><li>○ Aplicações</li><li>○ Fluxos e cortes</li><li>○ Teorema do fluxo máximo – corte mínimo</li><li>○ Algoritmos de solução e implementações</li></ul></li><li>● Problemas de fluxo com custo mínimo<ul style="list-style-type: none"><li>○ Introdução</li><li>○ Aplicações</li><li>○ Algoritmos de solução e implementações</li></ul></li><li>● Aplicações<ul style="list-style-type: none"><li>○ Problemas de designação</li><li>○ Problemas de emparelhamento</li><li>○ Problemas de roteamento</li><li>○ Problemas de sequenciamento</li></ul></li></ul>			
Bibliografia básica:  Boaventura, P.O. <i>Grafos: Teoria, Modelos, Algoritmos</i> . 4. ed. Edgard Blücher. 2006. ISBN: 8521203918.			



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



GOLDBARG, Marco C.; GOLDBARG, Elizabeth Grafos: Conceitos, Algoritmos e Aplicações. Campus. 2012. ISBN: 9788535257168.

GOLDBARG, Marco C.; LUNA, Henrique P. L. Otimização Combinatória e Programação Linear: Modelos e Algoritmos, Elsevier, 2a. Edição, 2005. ISBN: 9788535215205

SEGEWICK, Robert. Algorithms in C: Part 5 - Graph Algorithms. 3. ed. Addison Wesley. 2001. ISBN: 201316633.

Bibliografia complementar:

BAZARAA, Mokthar S; JARVIS, John J.; SHERALI, Hanif D. Linear Programming and Network Flows, John Wiley & Sons, 2a. edição, 1990. ISBN: 978-0471636816

CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L; STEIN, Clifford. Introduction to Algorithms. The MIT Press, 3rd edition, 2009. ISBN-13: 978-0-262-53305-8.

GROSS, Jonathan L.; YELLEN, Jay; ANDERSON, Mark. Graph Theory and Its Applications. CRC Press. 1998. ISBN: 1482249480.

JUNGnickel, Dieter. Graphs, Networks and Algorithms. Algorithms and Computation in Mathematics. Springer, 2007. ISBN: 978-3540219057.

WINSTON, Wayne L. Operations Research: Applications and algorithms, Wadsworth Publishing Company, 3a. edição, 1997. ISBN: 978-0534520205.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Otimização Linear e Inteira</b>		Código: <b>BCC464</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Linear and Integer Optimization</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Modelagem em programação linear; algoritmo Simplex; dualidade; análise de sensibilidade; geração de colunas; métodos de decomposição de Dantzig-Wolfe; modelagem em programação inteira; enumeração implícita; planos de corte; limites e relaxações.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução à Programação Linear (Histórico);</li><li>● Modelagem de problemas simples;</li><li>● Método gráfico;</li><li>● Modelagem de problemas e aplicações de exemplo;</li><li>● Linguagem de modelagem MathProg;</li><li>● Algoritmo Simplex;</li><li>● Dualidade;</li><li>● Análise de sensibilidade;</li><li>● Geração de colunas;</li><li>● Decomposição Dantzig-Wolfe;</li><li>● Modelagem em Programação Inteira;</li><li>● Avaliando a Qualidade das Formulações;</li><li>● Geração de Desigualdades válidas e reformulação automática;</li><li>● Técnicas para geração de limites duais e primais fortes;</li><li>● Geração de colunas em Programação Inteira.</li></ul>			
Bibliografia básica: MACULAN, Nelson; FAMPÁ, Marcia H. C. Otimização linear. Brasília, DF: Ed. UnB, 2006.  WOLSEY, Laurence A. Integer programming. New York: John Wiley & Sons, 1998.  CHVATAL, Vasek. Linear programming. New York: W. H. Freeman, 1983.			
Bibliografia complementar: JÜNGER, M. 50 years of integer programming, 1958-2008: from the early years to the state-of-the-art surveys. Heidelberg: Springer, 2010.			



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



DANTZIG, George B. Linear programming and extensions. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1963.

KARLOF, John K. Integer programming: theory and practice. Boca Raton, Fla. London: CRC, 2006.

GOLDBARG, Marco Cesar; LUNA, Henrique Pacca L. Otimização combinatória e programação linear: modelos e algoritmos. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

LEE, Jon. A first course in combinatorial optimization. Cambridge, UK: New York: Cambridge University Press, 2004.

DASGUPTA, Sanjoy; PAPADIMITRIOU, Christos H.; VAZIRANI, Umesh. Algoritmos. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Técnicas de Otimização Multi-objetivo</b>		Código: <b>BCC465</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Multi-Objective Optimization Techniques</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Fundamentos matemáticos; conceitos básicos de otimização não-linear; condições de otimalidade; métodos de minimização irrestrita e restrita; funcionais-objetivo e vetores de objetivos; conjuntos ordenados; soluções de Pareto: caracterização analítica; geração de soluções de Pareto; indicação de preferências; algoritmos para otimização multi-objetivo; otimização multi-objetivo com algoritmos evolutivos; decisão.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Apresentação do plano de curso e introdução<ul style="list-style-type: none"><li>○ O Problema de otimização vetorial</li><li>○ Notação</li></ul></li><li>● Ordenamento de soluções<ul style="list-style-type: none"><li>○ Conjunto Pareto-Ótimo</li><li>○ Conjunto localmente Pareto-ótimo</li><li>○ Solução utópica</li></ul></li><li>● O Problema de determinação das soluções eficientes<ul style="list-style-type: none"><li>○ Condições de Kuhn-Tucker para eficiência</li></ul></li><li>● Geração de soluções eficientes<ul style="list-style-type: none"><li>○ Abordagem via problema ponderado</li><li>○ Abordagem via problema epsilon-Restrito</li><li>○ Abordagem da programação-alvo</li><li>○ Teste de eficiência</li></ul></li><li>● Estrutura do conjunto Pareto-Ótimo</li><li>● Análise Multi-objetivo<ul style="list-style-type: none"><li>○ Consistência</li><li>○ Ordenamento e dominância</li><li>○ Extensão</li></ul></li><li>● Decisão e Síntese Multi-objetivo</li><li>● Algoritmos Genéticos Multi-objetivo<ul style="list-style-type: none"><li>○ Construção dos Algoritmos Genéticos Multi-objetivo</li></ul></li></ul>			
Bibliografia básica: BAZARAA, Mokhtar; SHERALI, Hanif D.; SHETTY, C. M. Nonlinear programming: theory and algorithms. 3. ed. Hoboken, N. J.: Wiley-Interscience, 2006.			



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



CHANKONG, Vira; HAIMES, Yacov. Y. Multiobjective decision making: theory and methodology. New York: North-Holland, 1983.

COLLETTE, Yann; SIARRY, Patrick. Multiobjective optimization: principles and case studies. New York: Springer, 2003.

DEB, Kalyanmoy. Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms. John Wiley & Sons, 2001. ISBN 047187339X.

COELLO COELLO, Carlos; LAMONT, Gary; VAN VELDHUIZEN, David. Evolutionary Algorithms for Solving Multi-Objective Problems. 2. ed. Springer, 2007. (Genetic and Evolutionary Computation) ISBN 0387332545.

**Bibliografia complementar:**

MIETTINEN. Kaisa. Nonlinear Multiobjective Optimization. Springer, 1999. ISBN 0-7923-8278-1.

TANG, Kit; CHAN, Tak; YIN, Richard; MAN, Kim. Multiobjective Optimization Methodology: A Jumping Gene Approach. 1.ed. CRC Press, 2018.

EICHFELDER, Gabriele. Adaptive Scalarization Methods in Multiobjective Optimization. Springer, 2018.

ABRAHAM, Ajith; JAIN, Lakhmi; GOLDBERG, Robert. Evolutionary Multiobjective Optimization: Theoretical Advances and Applications. Springer, 2005.

SAWARAGI, Yoshikazu; NAKAYAMA, Hirotaka; TANINO, Tetsuzo. Theory of Multiobjective Optimization. Elsevier, 1985.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Técnicas Meta-heurísticas para Otimização Combinatória</b>		Código: <b>BCC466</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Metaheuristics in Combinatorial Optimization</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta:    [ x ] presencial                      [   ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Problemas de otimização combinatória; heurísticas clássicas; busca Local; métodos de múltiplos reinícios; meta-heurísticas baseadas em trajetória; meta-heurísticas populacionais; métodos inspirados na natureza; e aplicações.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução: problemas de otimização combinatória</li><li>● Algoritmos gulosos</li><li>● Busca local</li><li>● Busca em grandes vizinhanças</li><li>● Reconexão de caminhos</li><li>● Simulated Annealing</li><li>● Busca Tabu</li><li>● Busca local iterada</li><li>● Busca em vizinhança variável</li><li>● Procedimentos com múltiplos reinícios</li><li>● Algoritmos inspirados na natureza</li><li>● Algoritmos evolutivos</li><li>● Scatter Search</li><li>● Aplicações em roteamento</li><li>● Aplicações em sequenciamento</li><li>● Aplicações em programação de horários</li><li>● Aplicações em projetos de Redes</li></ul>			
Bibliografia básica:  GOLDBERG, E. Otimização Combinatória e Meta-heurísticas - Algoritmos e Aplicações. Grupo GEN, 2015. 9788595154667. <a href="https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595154667/">https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595154667/</a> .  LOPES, Heitor Silvério; RODRIGUES, Luiz Carlos de Abreu; STEINER, Maria Teresinha Arns (Eds.). Meta-heurísticas em pesquisa operacional. Curitiba: Omnipax, 2013. 472 p. <a href="http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/943">http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/943</a>			





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



SOUZA, Marcone J. F. Inteligência Computacional para Otimização. Notas de Aula – DECOM/UFOP, 2011.

<http://www.decom.ufop.br/prof/marcone/Disciplinas/InteligenciaComputacional/InteligenciaComputacional.pdf>.

Bibliografia complementar:

GLOVER, F.G. e KOCHENBERGER, G.A. Handbook of Metaheuristics. Boston, Kluwer Academic Publishers, 2003. ISBN: 1402072635.

RESENDE, Mauricio G. C.; SOUSA, Jorge Pinho de; VIANA, Ana. Metaheuristics: computer decision-making . Boston: Kluwer Academic Publishers, 2004. xiii, 719 p. (Applied optimization ; v. 86). ISBN 1402076533.

MICHALEWICZ, Z. e FOGEL, David B. How to solve it: modern heuristics. 2nd ed., rev. and extended ed. Berlin: New York: Springer c2004. xviii, 554 p. ISBN 3540224947.

TALBI, El-Ghazali. Metaheuristics: from design to implementation. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2009. xxix, 593 p. ISBN 9780470278581.

GONZALEZ, Teofilo F. Handbook of approximation algorithms and metaheuristics. New York: Chapman & Hall/CRC 2007. 1000p (Chapman& Hall/CRC computer and information science series). ISBN 9781584885504.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Gerência de Projetos de Software</b>		Código: <b>BCC482</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Software Project Management</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica ICEB	
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: Gerência de projetos de software; processo de software, ciclo de vida de software; software; gerência de projetos segundo o PMI-PMBOK; gerência de projetos ágil (SCRUM); ferramentas de gestão.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● Gerência de Projetos de Software<ul style="list-style-type: none"><li>○ Gerência de Projetos</li><li>○ Gerência de Projetos de Software</li><li>○ Engenharia de Software e Gerência de Projetos</li><li>○ Processo de gestão de projetos</li><li>○ Gestão tradicional e ágil</li></ul></li><li>● Processo de Software<ul style="list-style-type: none"><li>○ Processo</li><li>○ Processos de desenvolvimentos de software</li><li>○ Ciclo de vida</li></ul></li><li>● Software<ul style="list-style-type: none"><li>○ O que é um software</li><li>○ O que é um software enquanto um produto</li></ul></li><li>● PMI<ul style="list-style-type: none"><li>○ O que é PMI</li><li>○ Grupos de processos</li><li>○ Áreas de conhecimento</li><li>○ Projetos</li><li>○ Gestão de integração</li><li>○ Gestão do escopo</li><li>○ Gestão de tempo</li><li>○ Gestão de custos</li><li>○ Gestão da qualidade</li><li>○ Gestão de recursos humanos</li><li>○ Gestão das comunicações</li><li>○ Gestão de riscos</li><li>○ Gestão de aquisições</li><li>○ Gestão de envolvidos</li></ul></li><li>● SCRUM<ul style="list-style-type: none"><li>○ Definição</li><li>○ Modelo SCRUM</li></ul></li></ul>			



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



- Papéis
- Artefatos
- Reuniões
- Ferramentas
  - Ferramentas para apoiar as diversas atividades e práticas da gestão de projetos nas abordagens tradicional e ágil

**Bibliografia básica:**

MARTINS, José Carlos Cordeiro. Gerenciando projetos de desenvolvimento de software com PMI, RUP e UML. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

HELDMAN, Kim; TEIXEIRA, Luciana do Amaral. Gerência de projetos = PMP Project management professional: guia para o exame oficial do PMI. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

SCHWABER, Ken. Agile project management with Scrum. Redmond, Wash.: Microsoft Press, 2004.

**Bibliografia complementar:**

PHILLIPS, Joseph. Gerência de projetos de tecnologia da informação: no caminho certo, do início ao fim. Rio de Janeiro: Campus, Elsevier, 2003.

AMARAL, Daniel Capaldo. Gerenciamento Ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores. São Paulo: Saraiva, 2011.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. 9. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2011.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

GATTONI, Roberto Luís Capuruço. Gestão do conhecimento aplicada à prática da gerência de projetos. Tecnologia & informação Série FACE-FUMEC. Belo Horizonte, MG: FUMEC-FACE c/Arte, 2004.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Qualidade de Software</b>		Código: <b>BCC483</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Software Quality</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: O que é qualidade; processos de software; qualidade de processo; qualidade de produto; MPS-BR (Desenvolvimento de Software e Serviço); CMMI; métricas; teste; verificação; validação; auditoria.			
<b>Conteúdo programático:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● O que é Qualidade<ul style="list-style-type: none"><li>○ Qualidade</li><li>○ Qualidade de Software</li><li>○ Qualidade de Processo</li></ul></li><li>● Qualidade de Processo<ul style="list-style-type: none"><li>○ O que é processo e processo de software</li><li>○ Maturidade de processo</li><li>○ Normas e padrões</li><li>○ Melhoria do processo</li></ul></li><li>● Qualidade de Produto<ul style="list-style-type: none"><li>○ O que é produto e produto de software</li><li>○ Normas e padrões</li></ul></li><li>● MPS-BR<ul style="list-style-type: none"><li>○ Desenvolvimento de Software</li><li>○ Serviço</li></ul></li><li>● CMMI</li><li>● Monitoramento e controle da qualidade<ul style="list-style-type: none"><li>○ Métricas</li><li>○ Teste</li><li>○ Verificação</li><li>○ Validação</li><li>○ Auditoria</li></ul></li></ul>			
<b>Bibliografia básica:</b> <p>SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software, 9ª ed., Pearson, 2011. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/2613">https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/2613</a></p> <p>CHRISSIS, Mary Beth; KONRAD, Mike; SHRUM, Sandy. CMMI: guidelines for process integration and product improvement. 2. ed. Boston: Addison Wesley, 2007.</p>			



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



Guia Geral MPS de Software. SOFTEX, 2012.

Bibliografia complementar:

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

AHERN, Dennis M; CLOUSE, Aaron; TURNER, Richard. CMMI distilled: a practical introduction to integrated process improvement. 3. ed. Upper Saddle River, N.J.: Addison Wesley, 2008.

LOBO, Edson Junio Rodrigues. Curso de engenharia de software: métodos e processos para garantir a qualidade no desenvolvimento de softwares. São Paulo: Digeratis books, 2007.

BARTIÉ, Alexandre. Garantia da qualidade de software. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

SCHULMEYER, G. Gordon. Handbook of software quality assurance. 4. ed. Boston: Artech House, 2008.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Design de Interação</b>		Código: <b>BCC485</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Interaction Design</b>			
Nome e sigla do departamento: <b>Departamento de Computação (DECOM)</b>		Unidade Acadêmica: <b>ICEB</b>	
Modalidade de oferta:    [ x ] presencial                      [   ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total <b>60 horas</b>	Extensionista <b>00 horas</b>	Teórica <b>4 horas/aula</b>	Prática <b>0 horas/aula</b>
Ementa: O processo de Design de Interação; levantamento de requisitos; modelagem de tarefas e modelagem de interação; prototipagem e construção; noções de Design Visual.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>● O Processo de Design de Interação:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Exemplos de bons e maus projetos.</li><li>○ O que é Design de Interação.</li><li>○ Metas de usabilidade e metas da experiência de usuário.</li><li>○ Modelos Conceituais.</li><li>○ Metáforas de Interface.</li><li>○ Paradigmas de Interação.</li><li>○ Modelos de ciclo de vida para o Design de Interação.</li><li>○ Modelos de ciclo de vida em Engenharia de Software.</li><li>○ Integração de Modelos de Engenharia de Software e IHC.</li></ul></li><li>● Levantamento de Requisitos:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Requisitos Funcionais e Requisitos Não Funcionais.</li><li>○ Questionários.</li><li>○ Entrevistas.</li><li>○ Grupos de Foco.</li><li>○ Classificação de Cartões.</li><li>○ Brainstorming.</li><li>○ Investigação Contextual.</li></ul></li><li>● Modelagem de Tarefas e Interação:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Representações abstratas da interface/interação.</li><li>○ Perfis de usuários.</li><li>○ Personas e objetivos.</li><li>○ Storyboards.</li><li>○ Cenários de análise.</li><li>○ Cenários de interação.</li><li>○ Casos de uso.</li><li>○ Análise hierárquica de tarefas.</li><li>○ Diagramas de Interação.</li><li>○ MoLIC.</li></ul></li></ul>			



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



- Prototipagem e Construção:
  - Protótipos em papel.
  - Protótipos de baixa fidelidade.
  - Protótipos de alta fidelidade.
  - Ferramentas de prototipagem.
  - Design Conceitual: dos requisitos ao primeiro design.
  - Design Físico.
- Noções de Design Visual:
  - Projeto de ícones
  - Projeto de layout
  - Projeto de cores
  - Projeto de tipografia

Bibliografia básica:

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. POSSAMAI, V. **Design de Interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C. **Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction**. 5. ed. Boston: Addison Wesley, 2010.

WILLIAMS, R. **Design para quem não é designer: noções básicas de planejamento visual**. 3. ed. São Paulo: Callis Editora, 2009.

Bibliografia complementar:

BENYON, D. **Interação Humano-Computador**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

JACKO, J. A. **The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies, and emerging applications**. 3. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2012.

CAIRNS, P.; COX, A. L. **Research methods for human-computer interaction**. Cambridge, UK; New York: Cambridge University Press, 2008.

BARBOSA, S. D. J.; DA SILVA, B. S. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro: Campus, 2010.

DE SOUZA, C. da S. V. C. **The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction**. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Avaliação de Sistemas Interativos</b>		Código: <b>BCC486</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Interactive Systems Evaluation</b>			
Nome e sigla do departamento: <b>Departamento de Computação (DECOM)</b>		Unidade Acadêmica: <b>ICEB</b>	
Modalidade de oferta:    [ x ] presencial                      [   ] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total <b>60 horas</b>	Extensionista <b>00 horas</b>	Teórica <b>4 horas/aula</b>	Prática <b>0 horas/aula</b>
<p>Ementa:</p> <p>Introdução ao Processo de Avaliação em IHC. Avaliação Preditiva e Métodos de Inspeção. Observação e Monitoramento de Uso. Captura da Opinião de Usuários. Experimentos e Testes de Desempenho (Benchmarking). Avaliação Interpretativa. Comparação dos métodos de avaliação: avaliando a avaliação.</p>			
<p>Conteúdo programático:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Introdução ao Processo de Avaliação em IHC:<ul style="list-style-type: none"><li>○ A importância da fase de avaliação no ciclo de desenvolvimento de software.</li><li>○ O que, por que e quando avaliar.</li><li>○ Avaliação Quantitativa e Avaliação Qualitativa.</li><li>○ Aspectos Éticos da Avaliação em IHC.</li></ul></li><li>● Avaliação Preditiva e Métodos de Inspeção:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Revisões de Especialistas.</li><li>○ Avaliação Heurística.</li><li>○ Walkthrough Cognitivo.</li><li>○ Avaliação com Desconto.</li><li>○ Inspeção de Padrões.</li><li>○ Inspeção de Consistência.</li><li>○ Checklists de Verificação.</li><li>○ Método de Inspeção Semiótica.</li><li>○ Keystroke Level Model.</li></ul></li><li>● Observação e Monitoramento de Uso:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Observação Direta.</li><li>○ Observação Indireta.</li><li>○ Protocolos Verbais.</li><li>○ Logging de Interação.</li><li>○ Método de Avaliação de Comunicabilidade.</li></ul></li><li>● Captura da Opinião de Usuários:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Surveys: entrevistas e questionários.</li><li>○ Elaboração de Questionários.</li><li>○ Entrevistas Estruturadas e Semi-Estruturadas.</li><li>○ Método de Explicitação do Discurso Subjacente (MEDS).</li></ul></li><li>● Experimentos e Testes de Desempenho (Benchmarking):</li></ul>			





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



- Experimentos Tradicionais.
- Variáveis e Condições.
- Método de Avaliação de Usabilidade.
- Avaliação Interpretativa:
  - Avaliação Cooperativa e Participativa.
  - Métodos Etnográficos.
  - Entrevistas Contextuais (Contextual Inquiry)
- Comparação dos métodos de avaliação: avaliando a avaliação.

Bibliografia básica:

BENYON, D. **Interação Humano-Computador**, Pearson Education, 2011.

<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/2614>

BUP, **Projeto de Interface com Usuário**, Bibliografia Universitária Pearson, 2017.

<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/124143>

STICKDORN, M. **Isto é Design de Serviços na Prática**, Bookman, 2020.

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605288/recent>

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. POSSAMAI, V. **Design de Interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005. <https://pergamum.ufop.br/>

NIELSEN, J; MACK, R. L. **Usability Inspection Methods**. New York, J. Willey, 1994.

<https://pergamum.ufop.br/>

Bibliografia complementar:

CHAK, A. **Como criar sites persuasivos**, Pearson, 2003.

<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/6>

BUP, **Qualidade de Software**, Bibliografia Universitária Pearson, 2015.

<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/124148>

BARBOSA, S. D. J; DA SILVA, B. S. **Interação Humano-Computador**, Ed. Elsevier, 2010.

<https://pergamum.ufop.br/>

DE SOUZA, C. S. **The Semiotic Engineering of Human-Computer Interaction**, MIT Press, 2005. <https://pergamum.ufop.br/>

DIAS, C. **Usabilidade na Web: criando portais mais acessíveis**, Altas Book, 2006.

<https://pergamum.ufop.br/>

NETTO, O. A. **Interação Humano-Computador**, Visual Books, 2004.

<https://pergamum.ufop.br/>



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



CYBIS, W. **Ergonomia e Acessibilidade: conhecimento, métodos e aplicações**, Novatec, 2007. <https://pergamum.ufop.br/>



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Programação Funcional Avançada</b>		Código: <b>BCC488</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Advanced Functional Programming</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa: Revisão de conceitos de Programação Funcional; fundamentação teórica de linguagens funcionais: cálculo lambda e sistemas de tipos; tópicos avançados em programação funcional: mônadas e transformadores monádicos; combinadores de parsers e estruturas de dados avançadas; desenvolvimento de aplicações utilizando os conceitos estudados.			
Conteúdo programático: <ul style="list-style-type: none"><li>• O paradigma de Programação Funcional;</li><li>• Cálculo lambda;</li><li>• Sistemas de tipos;</li><li>• Abstrações sobre estruturas de dados: Functor, Applicative, Monad, Monoid, Foldable e</li><li>• Traversable;</li><li>• Transformações monádicas;</li><li>• Combinadores para análise sintática;</li><li>• Avaliação Lazy;</li><li>• Estruturas de Dados Lazy;</li><li>• Tipos algébricos generalizados;</li><li>• Famílias de tipos.</li></ul>			
Bibliografia básica: THOMPSON, Simon. Haskell: the craft of functional programming. 2. ed. Harlow: Addison-Wesley, 1999.  LIPOVACA, Miran. Learn You a Haskell for Great Good!: A Beginner's Guide. No Starch Press, 2011.  HUTTON, Graham. Programming in Haskell. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.  BIRD, Richard. Introduction to Functional Programming using Haskell. 2. ed. Prentice Hall Press, 1998.			



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



Bibliografia complementar:

O'SULLIVAN, Bryan; GOERZEN, John; STEWART, Don. Real World Haskell. Cambridge: O'Reilly, 2009.

MARLOW, Simon. Parallel and Concurrent Programming in Haskell. O'Reilly, 2013.

MENA, Alejandro Serrano. Beginning Haskell: A Project-Based Approach. Apress, 2014.

HUDAK, Paul. The Haskell School of Expression: Learning Functional Programming through Multimedia. New York: Cambridge University Press, 2000.

SHUKLA, Nishant. Haskell Data Analysis Cookbook. Packt Publishing, 2014.

DOETS, Kees; EIJCK, J. van. The haskell road to logic maths and programming. London: King's College, 2004.

OKASAKI, Chris. Purely functional data structures. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.



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



Nome do Componente Curricular em português: BIOINFORMÁTICA: CONCEITOS E APLICAÇÕES Nome do Componente Curricular em inglês: BIOINFORMATICS: CONCEPTS AND APPLICATIONS		Código: CBI076	
Nome e sigla do departamento: DECBI - Departamento de Ciências Biológicas		Unidade Acadêmica: ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa: Repositório de dados; Conceitos fundamentais sobre composição de genomas; Ferramentas bioinformáticas online para o estudo de genes; Matrizes de comparação; Alinhamento e comparação de seqüências. Análise de cladogramas e filogenia. Evolução molecular. Análise estrutural de proteínas.			
Conteúdo programático: 1. Repositório de dados em biologia; 2. Parálogos, ortólogos, core e pan genomas 3. Matrizes de alinhamento e comparação de seqüências; 4. Alinhamento par a par 5. Alinhamento múltiplo de seqüências. 6. Construção de cladogramas e filogramas 7. Evolução de genes e genomas 8. Análise estrutural de proteínas.			
Bibliografia básica: 1. Krawetz, S.A. & Womble, D.D. Introduction to bioinformatics – A theoretical and practical approach. Humana Press, 2003. 2. Lesk, A. Introdução à bioinformática. Artmed, 2ºed., 2008. 3. Moreira, LM. Ciências Genômicas: fundamentos e aplicações. Cubo, 2015 4. Pevsner, J. Bioinformatics and functional genomics. John Wiley & Sons Inc. 2nd ed., 2009. 5. Samuelson, T. Genomics and bioinformatics. Cambridge, University Press. 2012.			
Bibliografia complementar: 1. Artigos científicos que permitam embasar a discussão em sala de aula			



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



## PROGRAMA DE DISCIPLINA

<b>Nome:</b> Estatística e Probabilidade		<b>Código:</b> EST202
<b>Departamento:</b> Departamento de Computação (DECOM)		<b>Unidade:</b> ICEB
<b>Carga horária semanal:</b> 4 h/a (4 teóricas)		<b>Carga horária semestral:</b> 72 h/a (72 teóricas)
<b>Total de Créditos:</b> 4 créditos	<b>Semanas:</b> 18 semanas	<b>Pré-requisitos:</b> MTM122
<b>Ementa:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introdução.</li><li>2. Técnicas de amostragem.</li><li>3. Estatística Descritiva.</li><li>4. Introdução à Probabilidade.</li><li>5. Variáveis Aleatórias Unidimensionais.</li><li>6. Modelos de Distribuição de Probabilidade.</li><li>7. Inferência.</li><li>8. Regressão Linear.</li></ol>		
<b>Objetivos:</b> <p>Introduzir conceitos básicos de Estatística e de Probabilidade presentes numa análise de dados, além de fornecer ao aluno conhecimento necessário para que compreenda técnicas estatísticas aplicadas a problemas de Engenharia, Computação, Matemática, Química, Física, entre outras.</p>		
<b>Bibliografia Básica:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. P.L. MEYER, Probabilidade: Aplicações à Estatística, Editora LTC, 2000. ISBN: 8521602944.</li><li>2. Montgomery, Douglas C., and George C. Runger. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. Livros Técnicos e Científicos, 2003.</li><li>3. Wonnacott, Thomas H., and Ronald J. Wonnacott. Introdução à estatística. Livros Técnicos e Científicos, 1980.</li></ol>		
<b>Bibliografia Complementar:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. T.H. WONNACOT, R.J. WONNACOT, Introductory Statistics, Wiley, 5a. edição, 1990. ISBN: 978-0471615187.</li><li>2. J.F. SOARES et al., Introdução à Estatística. Guanabara Koogan, 1991. ISBN: 8521610599.</li><li>3. Mirshawka, Victor. Probabilidades e estatística para engenharia. Nobel, 1978.</li></ol>		

**Conteúdo Programático:**

01. I) INTRODUÇÃO:
02. II) TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM ALAETÓRIA
03. II.1) Simples.
04. II.2) Estratificada proporcional.
05. II.3) Estratificada de igual tamanho
06. II.4) Sistemática.
07. II.5) Por conglomerado
08. III) ESTATÍSTICA DESCRITIVA
09. III.1) Distribuição de frequência. Gráficos.
10. III.2) Medidas de posição.
11. III.3) Mdidas de dispersão.
12. IV) INTRODUÇÃO A PROBABILIDADE
13. iv.1) Revisão da teoria dos conjuntos.
14. IV.2) Experimento aleatório, espaço amostral e evento.
15. IV.3) Definição de probabilidade.
16. IV.4) Eventos condicionados.
17. IV.5) Evento interseção e união.
18. IV.6) Independência.
19. V) VARIÁVEIS ALEATÓRIAS UNIDIMENSIONAIS
20. V.1) Função geratriz de variáveis aleatórias. V.2) Função de probabilidade de variáveis aleatórias discretas e contínuas
21. V.3) Média e variância
22. VI) MODELOS DE DISTRIBUIÇÃO DISCRETAS
23. VI.1) Binomial.
24. VI.2) Poisson.
25. VI.3) Hipeergeométrica
26. VII) DISTRIBUIÇÃO NORMAL
27. VII.1) Definição
28. VII.2) Propriedades
29. Vii.3) Cronstrução e uso da tabela
30. VII.4) Combinação linear de variáveis aleatórias normais.
31. VII.5) Distribuição da média amostral.
32. VIII) INFERÊNCIA
33. VIII.1) Estimção de parâmetros populacionais
34. VIII.2) Intervalo de confiança para média
35. VIII.3) Intervalo de confiança para pproporção.
36. VIII.4) Intervalo de confiança para variância.
37. VIII.5) Testtes de hipótese para a média.
38. IX) REGRESSÃO LINEAR SIMPLES



## 13.5 Quinto Período



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Planejamento e Análise de Experimentos</b>		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Experimental Design and Analysis</b>		<b>EST326</b>	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
<b>Carga horária semestral</b>		<b>Carga horária semanal</b>	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
<p>Ementa:</p> <p>Princípios básicos de experimentação. Experimentos com um fator: efeitos fixos e aleatórios. Planejamentos em blocos aleatorizados, quadrados latinos. Verificação das pressuposições do modelo. Regressão na análise de variância. Planejamentos fatoriais: dois fatores e três fatores. Experimentos com restrições na aleatorização. Análise de Covariância.</p> <p>Conteúdo programático:</p> <p>Unidade 1 - Princípios básicos de experimentação: conceitos importantes em experimentação. Repetição ou Réplica, Casualização ou Randomização e Controle Local. Delineamentos Experimentais.</p> <p>Unidade 2 - Experimentos com um fator (delineamento inteiramente casualizado). Efeitos fixos e aleatórios. Modelos fixos, aleatórios e mistos. Análise de variância e teste F. Contrastes, comparações múltiplas e método de agrupamento de Scott-Knott.</p> <p>Unidade 3 - Delineamento em blocos casualizados e em quadrado latino.</p> <p>Unidade 4 - Análise de resíduos em experimentos e verificação das pressuposições do modelo linear geral de Gauss-Markov.</p> <p>Unidade 5 - Dimensionamento de amostra em experimentos. Experimentos com subamostragem. Uso de regressão em experimentos quando os tratamentos são de natureza quantitativa.</p> <p>Unidade 6 - Ensaios fatoriais com dois e três fatores. Introdução à técnica de superfícies de resposta.</p> <p>Unidade 7 - Experimentos com restrições na aleatorização: ensaios em parcelas subdivididas e em faixas.</p>			



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



Unidade 8 - Análise de Covariância: aplicações e análise.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. MONTGOMERY, D. C. **Design and Analysis of Experiments**. 8. ed. New York : J. Wiley, 2013.
2. MONTGOMERY, D. C.; KOWALSKI, S.M.. **Design and Analysis of Experiments: MINITAB Companion**. 7. ed. Wiley, 2010.
3. PIMENTEL-GOMES,F. **Curso de Estatística Experimental**. 15. Ed. Piracicaba: FEALQ, 2009.
4. HINKELMANN, Klaus, KEMPTHORNE, Oscar. **Design and Analysis of Experiments: introduction to experimental design**. V.1. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008. 631p.

Bibliografia complementar:

1. HINKELMANN, Klaus; KEMPTHORNE, Oscar. **Design and analysis of experiments: advanced experimental design** . v. 2. New York: Wiley-Interscience, 2005. 780 p. (Wiley Series in Probability and Statistics).
2. CALEGARE, A. J. A. **Introdução ao Delineamento de Experimentos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.
3. DEAN, A.M.; VOSS, D. **Design and Analysis of Experiments**. Springer, 2000.
4. WERKEMA, M. C.C.; AGUIAR, S. **Planejamento e Análise de Experimentos: Como Identificar as Principais Variáveis Influentes em um Processo**. Belo Horizonte, MG. Fundação Christiano Ottoni, E.E. UFMG, 1996.
5. VIEIRA, S. **Análise de Variância: Anova**. Atlas, 2006.
6. COCHRAN, W. G.; COX, G. M. **Experimental Designs**. 2. ed. Wiley, 1992.



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Análise Multivariada e Aprendizado Não Supervisionado</b>		Código: <b>EST328</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Multivariate Analysis and Unsupervised Learning</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:  Revisão de Álgebra Matricial. Introdução à Estatística Multivariada. Distribuição Normal Multivariada. Aprendizado Não Supervisionado. Análise de Componentes Principais. Análise Fatorial. Análise de Conglomerados ou Agrupamentos. Análise Discriminante.			
Conteúdo programático:  Unidade 1 - Revisão de Álgebra Matricial: matrizes e vetores. Operações com matrizes. Inversão matricial. Formas quadráticas. Autovalores e autovetores. Teorema da decomposição espectral. Determinante.  Unidade 2 - Introdução a Estatística Multivariada: exemplos de aplicação. Definição de Vetores Aleatórios, Vetores de Médias e Matrizes de Covariâncias e Correlação. Interpretação destas Matrizes. Vetores de Médias Amostrais e Matrizes Covariâncias e Correlações Amostrais. Variância Generalizada e Variância Total. Distâncias: Euclidiana, Euclidiana padronizada e Mahalanobis.  Unidade 3 - Distribuição Normal Multivariada: função densidade. Propriedades. Distribuição Normal Bivariada. Elipsóides de concentração. Métodos práticos de verificação da hipótese de normalidade multivariada.  Unidade 4 - Aprendizado Não Supervisionado: Definição. Aprendizado Supervisionado <i>versus</i> Aprendizado Não Supervisionado. Desafios do Aprendizado Não Supervisionado.  Unidade 5 - Análise de Componentes Principais: construção das Componentes Principais pela Matriz de Covariância e pela Matriz de Correlação. Proporção da Variância Total Explicada pelas Componentes. Estimativa das Componentes Principais e dos Escores. Teste sobre Igualdade de Autovalores. Exemplos Práticos de Aplicação.			



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



Unidade 6 - Análise Fatorial: apresentação teórica da metodologia. Modelo de Fatores Ortogonais. Estimção dos Fatores pelos Métodos de Componentes Principais, de Fatores Principais e de Máxima Verossimilhança. Rotação de Fatores: Rotações Ortogonais e Oblíquas. Estimção dos Escores dos Fatores: Método de Mínimos Quadrados e Método de Regressão. Exemplos Práticos de Aplicação.

Unidade 7 - Análise de Conglomerados (ou Agrupamentos): discussão dos vários Métodos de Formação de Conglomerados, Variáveis Quantitativas e Qualitativas. Métodos Hierárquicos: Método de Ligação Simples (Single Linkage), de Ligação Completa (Complete Linkage), de Ligação Média (Average Linkage), do Centróide, e de Ward. Métodos para encontrar o Número de Conglomerados Ótimo da Partição. Métodos Não Hierárquicos: Método das K-Médias (K-Means). Método Fuzzy. Exemplos Práticos de Aplicação.

Unidade 8 - Análise Discriminante: Discriminação e Classificação em 2 grupos. Estimção das Probabilidades de Erro de Classificação. Discriminação e Classificação Multivariada. Função Discriminante de Fischer. Análise de Variância. Discriminação via Modelos Logísticos. Exemplos Práticos de Aplicação.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

**Bibliografia básica:**

1. JOHNSON, Richard A.; WICHERN, Dean W. **Applied multivariate statistical analysis**. 6. ed. New Jersey: Prentice Hall Inc. 2007.
2. ANDERSON, Theodore W. **An introduction to multivariate statistics**. 3. ed. New York: Wiley-Interscience, 2003.
3. MINGOTI, Sueli Aparecida. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. 1. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
4. HAIR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.A.; TATHAM, R.L. **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
5. TIBSHIRANI, Hastie Robert; JAMES, Gareth; TREVOR, Daniela Witten. **An introduction to statistical learning**. springer publication, 2017.

**Bibliografia complementar:**

1. FERREIRA, Daniel Furtado. **Estatística multivariada**. 2. ed. Lavras: Editora



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



UFLA, 2011.

2. RENCHER, Alvin C.; CHRISTENSEN, William F. **Methods of multivariate analysis**. 3 ed. New York: Wiley-Interscience, 2012.
3. LATTIN, James; CARROLL, J. Douglas; GREEN, Paul E. **Análise de Dados Multivariados**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2011.
4. CORRAR, Luiz J.; PAULO, Edilson; DIAS FILHO, José M. **Análise Multivariada**: Para os Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia. Atlas, 2007.
5. FÁVERO, Luis P.; BELFIORE, Patrícia. **Manual de Análise de Dados**: Estatística e Modelagem Multivariada com Excel, SPSS e Stata. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 1216p.

## 13.7 Sétimo Período



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



Nome do Componente Curricular em português: <b>Análise de Séries Temporais e Aprendizado Dinâmico</b>		Código:  <b>EST334</b>	
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Time Series Analysis and Dynamic Learning</b>			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:  Introdução. Conceitos importantes. Modelos para Séries Estacionárias. Os modelos ARIMA. Os modelos SARIMA. Identificação de Modelos. Estimção e Verificação. Previsão com modelos ARIMA. Métodos Automáticos de Previsão. Tópicos Especiais.			
Conteúdo programático:  Unidade 1: Introdução: Definições, exemplos e notação. Classificação de séries temporais: Objetivos e Enfoques da Análise de Séries Temporais. Tipos de variações.  Unidade 2: Conceitos importantes: Séries Temporais e Processos Estocásticos. Média, covariância e correlação. Processos Estacionários. Processo Ruído Branco.  Unidade 3: Modelos para Séries Estacionárias: Processo Linear Geral, Processos Auto-regressivos. Processos Médias Móveis. Modelos Mistos: Auto-regressivos e de Médias Móveis: Processos ARMA(p,q). Condições de estacionariedade e invertibilidade.  Unidade 4: Os modelos ARIMA: séries não-estacionárias.  Unidade 5: Os modelos SARIMA: séries não-estacionárias; séries com sazonalidade.  Unidade 6: Identificação de Modelos: Propriedades da função de autocorrelação amostral. Função de autocorrelação parcial. Função de autocorrelação inversa. Exemplos de outros procedimentos de identificação.  Unidade 7: Estimação e Verificação: Método de Momentos. Método dos Mínimos Quadrados. Método da Máxima Verossimilhança. Propriedades dos Estimadores.			



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



Análises de Resíduos.

Unidade 8: Previsão com modelos ARIMA: Cálculo das Previsões. Formas básicas de Previsão. Intervalos de Confiança.

Unidade 9: Métodos Automáticos de Previsão: Modelos de Alisamento Exponencial (Método de Holt-Winters).

Unidade 10: Tópicos Especiais: Introdução a Modelos de volatilidade: Modelos ARCH e GARCH. Introdução a Modelos Lineares Dinâmicos. Introdução a modelos de regressão dinâmica. Introdução a Modelos de Função de Transferência.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. ENDERS, Walter. **Applied econometric time series**. 2. ed. New York: John Wiley c2004.
2. MORETTIN, Pedro Alberto. **Análise de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: E. Blücher, 2008.
3. BROCKWELL, P. J. **Introduction to time series and forecasting**. 2. ed. New York : Springer-Verlag, c2002.
4. CHATFIELD, C. **The Analysis of time Series: An Introduction**. 6. ed. Chapman and Hall/CRC, 2003.
5. BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M. **Time Series Analysis: Forecasting and Control**. 3. ed. Prentice Hall, 1994.

Bibliografia complementar:

1. WEI, William W. S. **Time series analysis: univariate and multivariate methods**. 2. ed. Boston: Pearson Education Addison Wesley c2006. 614 p ISBN 0321322169.
2. POLE, Andy. **Applied bayesian forecasting and time series analysis**. Boca Raton, FL : Chapman & Hall/CRC, 1994.
3. HAMILTON, J. D. **Time Series Analysis**. Princeton University Press, 1994.
4. MONTGOMERY, D.C.; JONHSON, L.A. **Forecasting and Time Series Analysis**. New York, McGraw-Hill, 1976.
5. PANKRATZ, A. **Forecasting with univariate Box and Jenkins Models**. New York: John Wiley & Sons, 1983.
6. NELSON, C. R. **Applied Time Series Analysis**. San Francisco: Holden Day, 1973.



Nome do Componente Curricular em português: <b>Física Conceitual</b> Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Conceptual Physics</b>		Código: <b>FIS118</b>
Nome e sigla do departamento: Departamento de Física - DEFIS Unidade acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB		<b>DECISÃO ADDEFIS Nº. 23/2020</b> (0093103)
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 02 horas/aula	Carga horária semanal prática 02 horas/aula
<b>Ementa:</b> Abordagem qualitativa dos fenômenos Físicos: sistemas referenciais e movimento relativo, movimento de rotação, hidráulica, gravitação, transferência de calor, vibrações e ondas, indução eletromagnética, fenômenos ópticos, aplicações e relações desses conceitos físicos com outras ciências.		
<b>Conteúdo programático:</b>  01.Referenciais inerciais e não inerciais; 02.Movimento relativo; 03.Transmissão de movimento (polias, engrenagens, discos); 04.Hidráulica; 05.Lei da gravitação, marés, campos gravitacionais; 06.Transferência de calor; 07.Ondas e som; 08.Cor, reflexo e refração; 09.Lei de Faraday, lei de Lenz, geradores, transformadores, auto-indução; 10.Relações da Física com a Química, Biologia, Geologia.		
<b>Bibliografia básica:</b>  1. HEWITT, Paul G. <b>Física Conceitual</b> . 9a Edição. Ed. Bookman, 2002 (reimpressão 2008). 2. FEYNMAN, R. P., LEIGHTON, R. B., SANDS, M. <b>Lições de Física de Feynman</b> . Vol 1. Ed. Bookman, 2008. 3. FEYNMAN, R. P., LEIGHTON, R. B., SANDS, M. <b>Lições de Física de Feynman</b> . Vol 2. Ed. Bookman, 2008.		
<b>Bibliografia complementar:</b>  1. GREF, Física 1: <b>Mecânica</b> . São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 2. GREF, Física 2: <b>Física Térmica/Óptica</b> . São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 3. GREF, Física 3: <b>Eletromagnetismo</b> . São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 4. MCDERMONT, L. C., SHAFFER, P. S. <b>Tutorials in Introductory Physics</b> . Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2002, 5. NUSSENZVEIG, H. M. <b>Curso de Física Básica: Mecânica</b> , Vol 1, 2a Edição. Ed. Edgard Blücher Ltda, 2000.		





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
REITORIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



Nome do Componente Curricular em português: <b>Introdução aos Métodos da Física</b> Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Introduction to Physics Methods</b>		Código: FIS123
Nome e sigla do departamento: Departamento de Física (DEFIS) Unidade acadêmica: ICEB		<b>DECISÃO ADDEFIS</b> <b>Nº. 38/2020</b> da 5ª Reunião Ordinária de 25 de novembro de 2020 ( 0108316).
Carga horária semestral: 60	Carga horária semanal teórica: 04 horas/aula	Carga horária semanal prática: 00 horas/aula
<b>Ementa:</b> Conceitos Básicos de Metrologia; Representação gráfica das grandezas físicas; Grandezas físicas escalares e vetoriais. Relações entre grandezas: derivadas e integrais		
<b>Conteúdo programático:</b> 1. Conceitos básicos de metrologia: Grandezas e unidades; unidades de base e derivadas; múltiplos e submúltiplos de unidades; conversão de unidades; Análise dimensional; Medições: precisão e exatidão; erro e incerteza; Algarismos significativos. 2. Representação gráfica de grandezas físicas. Gráficos e seus elementos. Relações entre grandezas físicas. Modelos de regressão linear simples. Linearização de funções; 3. Grandezas escalares e vetoriais. Operações com grandezas vetoriais: decomposição de vetores; produtos escalar e vetorial; exemplos de grandezas: posição, deslocamento, trabalho e torque. 4. Relações entre grandezas: derivadas e integrais em 1D. Representação gráfica da derivada: velocidade e deslocamento; Representação gráfica da integração: deslocamento; trabalho como função do produto força e deslocamento.		
<b>Bibliografia básica:</b> CAMPOS, A.G., ALVES, E.S., SPEZIALI, N.L., <b>Física Experimental Básica na Universidade</b> , Editora da UFMG. Disponível em <a href="https://sites.google.com/view/febu/home">https://sites.google.com/view/febu/home</a> BATISTA, E.; MOZOLEVSKI, I. . <b>Métodos de Física Matemática</b> . 1. ed. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2010. v. 1. 226p . Disponível em <a href="http://mtm.ufsc.br/~ebatista/Eliezer_Batista_arquivos/Metodos_de_Fisica-Matematica_-_28-jul-2010.pdf">http://mtm.ufsc.br/~ebatista/Eliezer_Batista_arquivos/Metodos_de_Fisica-Matematica_-_28-jul-2010.pdf</a> LIMA JUNIOR, P, et al. <b>O laboratório de mecânica: Subsídios para o ensino de Física Experimental</b> . Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2013. Disponível em: <a href="http://www.if.ufrgs.br/cref/labmecanica/Lima_Jr_et_al_2013.pdf">http://www.if.ufrgs.br/cref/labmecanica/Lima_Jr_et_al_2013.pdf</a> . DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. C. A.. <b>Ensino de Ciências: fundamentos e métodos</b> . São Paulo: Cortez c2002. 364 p.		
<b>Bibliografia complementar:</b>		

Inmetro, Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012). Duque de Caxias, RJ : INMETRO, 2012. 94 p. Disponível em [http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/vim\\_2012.pdf](http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/vim_2012.pdf)

Inmetro, Avaliação de dados de medição: uma introdução ao “Guia para a expressão de incerteza de medição” e a documentos correlatos – INTROGUM 2009. Duque de Caxias, RJ: INMETRO/CICMA/SEPIN, 2014. 43 p. Disponível em:  
[http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/INTROGUM\\_2009.pdf](http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/INTROGUM_2009.pdf)

Inmetro, Sistema Internacional de Unidades : SI. — Duque de Caxias, RJ : INMETRO/CICMA/SEPIN, 2012. 94 p. Disponível em  
<http://repositorio.bom.org.br:8080/handle/2050011876/202>

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**: mecânica. 10.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 340. v1.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica 1**: mecânica. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 2013.

---

**Referência:** Processo nº 23109.005341/2020-11

SEI nº 0093093

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000  
Telefone: 3135591667 - [www.ufop.br](http://www.ufop.br)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
REITORIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



Nome do Componente Curricular em português: <b>Física Computacional</b>		Código: FIS331
Nome do Componente Curricular em inglês: <b>Computational Physics</b>		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Física (DEFIS) Unidade acadêmica: ICEB		<b>DECISÃO ADDEFIS</b>
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 04 horas/aula	
<b>Ementa:</b> Análise de Experimentos e Ajuste de Curvas com Aplicações, Integração Numérica e Aplicações, Solução Numérica de Equações Ordinárias e Aplicações em problemas de Física, Lançamento de Projéteis, Oscilações e Leis de Kepler, Problemas de Autovalor e Fronteira.		
<b>Conteúdo programático:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Modelos preditivos com a resolução de equações, como queda livre ou lançamento de projéteis sem atrito:<ul style="list-style-type: none"><li>Revisar estruturas de programação, inclusive com a introdução de vetores;</li><li>Construção de gráficos para apresentação dos resultados;</li><li>Comparar resultados com a previsão teórica para poder validar o código/algoritmo;</li></ul></li><li>Introdução ao LaTeX como ferramenta para elaboração de relatórios e documentos</li><li>Desenvolvimento de métodos para solução de problemas físicos por meio de:<ul style="list-style-type: none"><li>Achar raízes de funções e comparar eficiência e aplicabilidade dos métodos, inclusive de equações transcendentais</li><li>Ajuste linear, linearização, extrapolação</li><li>Ajuste polinomial</li><li>Solução de sistemas lineares.</li><li>Interpolação por polinômios e extrapolação</li><li>Integração numérica: Aproximação por polinômios de grau 0, 1 e 2, ou seja, ponto central, Simpson 1/3 e 3/8</li><li>Quadratura de Gauss</li><li>Diferenciação numérica e aplicações</li><li>Resolução de equações diferenciais ordinárias de 1a e 2a ordem: Euler, Verlet, RK2, RK4</li></ul></li><li>Introdução a Monte Carlo<ul style="list-style-type: none"><li>Cálculo de constantes por acertos e erros (Pi)</li><li>Integração (erros e acertos e amostragem por importância)</li><li>Estimativa de incerteza</li></ul></li><li>Caminhada aleatória e a distribuição binomial: a equação da difusão</li></ul>		
<b>Bibliografia básica:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>KLEIN, Andi; GODUNOV, Alexander. <b>Introductory computational physics</b>. Cambridge, UK: New York: Cambridge University Press 2006. x, 137 p.</li><li>GILAT, Amos; SUBRAMANIAM, Vish. <b>Métodos numéricos para engenheiros e cientistas: uma introdução com aplicações usando o MATLAB</b>. Porto Alegre: Bookman 2008. 479 p.</li><li>SCHERER, Claudio. <b>Métodos computacionais da física</b>. São Paulo: Livraria da Física 2010. 299 p.</li></ol>		
<b>Bibliografia complementar:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. <b>Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos</b>. São Paulo: Prentice-Hall, 2003. ix, 354 p.</li></ol>		

2. BINDER, K.; HEERMAN, Dieter W. **Monte Carlo simulation in statistical physics: an introduction**. 3.ed. Berlin: Springer-Verlag 1997. 150p (Springer series in solid-state sciences; v.80).
3. ROSS, Sheldon M. **Simulation**. 5. ed. Amsterdam: Elsevier 2013. 310 p.
4. BURDEN, Richard L; FAIRES, J. Douglas; BURDEN, Annette M. **Análise numérica**. 10 ed. São Paulo: Cengage Learning, c2016. 879 p.
5. BARBOSA, Leonardo da Conceição; PIMENTEL, Felipe Rogério. **Métodos numéricos para resolver equações diferenciais ordinárias**. 2007 [s.n.] 65 f. Monografia(Graduação)- Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática.

---

**Referência:** Processo nº 23109.005341/2020-11

SEI nº 0190275

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000  
Telefone: 3135591667 - www.ufop.br



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



Disciplina			Código	
Física Geral			FIS 701	
Disciplina equivalente (nome e código):				
Departamento			Unidade	
DEFIS			ICEB	
Carga Horária Semanal	Teórica	Prática	Duração/Semana	Carga Horária Semestral
	3	2	18	75horas (90h/aula)
<b>Ementa</b> Mecânica (Cisalhamento, atrito e tensão). Calorimetria e transferência de calor. Gases ideais e reais. Mecânica dos Fluidos (Equação da continuidade, Bernoulli, velocidade terminal e escoamentos). Noções de óptica (lentes, reflexão e refração). Princípios de refrigeração e geração de vapor.				



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



**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Mecânica Newtoniana: Leis de Newton, Massa e Força  
Aplicações das Leis de Newton, força de atrito  
Fluidos, massa específica e pressão  
Princípio de Pascal  
Princípio de Arquimedes  
Equação da Continuidade e Equação de Bernoulli  
Termodinâmica: Temperatura, Lei Zero  
Dilatação Térmica  
Calor e Trabalho  
Primeira Lei da Termodinâmica  
Transferência de Calor  
Gases Ideais: lei dos gases ideais, Pressão, temperatura e velocidade média quadrática, calor específico  
Segunda Lei da Termodinâmica  
Máquinas Térmicas  
Óptica: Refração e Reflexão, Lei de Snell  
Espelhos planos e esféricos, formação de imagens por reflexão  
Lentes e formação de imagens por refração

**Parte Prática**

Equilíbrio Estático  
Queda Livre  
Equivalente Mecânico do Calor  
Lei de Resfriamento de Newton  
Calor Específico dos Metais  
Lei de Boyle  
Refração e Dispersão – Lei de Snell  
Microscópio Composto

**BIBLIOGRAFIA**

Fundamentos de Física, D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane, Volumes 1,2 e 4, editora LTC  
Física para Cientistas e Engenheiros, P. Tipler, E. Mosca, volumes 1, 2 e 4, editora LTC  
Física Básica, A. Chaves, Volumes 1,2 e 4, editora LTC  
Física para Ciências Biológicas e Biomédicas, Emiko Okuno, I. L. Caldas, C. Chow, editora Harbra.  
Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos

h/a é igual a 50 minutos

Aprovada na 13ª Assembléia do DEFIS em 03/11/2011



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA



<b>Nome do Componente Curricular em português:</b> Introdução à Informação Quântica		<b>Código:</b> FIS827
<b>Nome do Componente Curricular em inglês:</b> Introduction to Quantum Information		
<b>Nome e sigla do departamento:</b> Departamento de Computação (DECOM)		<b>Unidade acadêmica:</b> ICEB
<b>Carga horária semestral:</b> 60 horas	<b>Carga horária semanal teórica:</b> 4 horas/aula	<b>Carga horária semanal prática:</b> -
<b>Ementa:</b> Conceitos fundamentais de Mecânica Quântica. Medida e evolução e emaranhamento ou entrelaçamento quântico. Introdução e informação clássica quântica.		
<b>Conteúdo Programático:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Conceitos Fundamentais: O experimento de Stern-Gerlach. Axiomas e formalismo da MQ. O q-bit. Combinação de sistemas quânticos: O produto tensorial. Matriz densidade. Teorema de Gleason, entrelaçamento quântico e de composição de Schmidt. Interpretação de “ Ensemble”. Teorema GHJW.</li><li>• Medida e evolução: Medidas ortogonais e generalizadas. Superoperadores. Representação de Kraus. Equação-mestre.</li><li>• Emaranhamento ou entrelaçamento quântico: Localidade de Eisntein e “variáveis escondidas”. Desigualdades de Bell. Codificação densa, teorema de não-clonagem” e teleporte quântico.</li><li>• Computação Quântica: Circuitos clássicos. Circuitos quânticos. Exemplos de algoritmtos quânticos. Algoritmo de Deutsch-Josza, algoritmo de Shor e algoritmo de busca de Grover.</li><li>• Informação clássica e quântica: Entropia de Shannon e compreensão de dados. Informação mútua e o teorema do canal com ruído. Entropia de Von-Neumann. Compreensão de dados quânticos. Codificação de estados misturados. Informação de Holevo. Teoremas de acessibilidade de informação. Noções sobre correção de erros quânticos.</li></ul>		
<b>Bibliografia Básica:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• SAKURAI, J. J., Modern quantum.</li><li>• PRESKILL, J. Quantum Information and Computation.</li><li>• NIESEN, M. A. e Chuang, I. L. Quantum Computation and Quantum Information.</li></ul>		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		