Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE BACHARELADO EM MATEMÁTICA COMPUTACIONAL

Documento aprovado em reunião da Câmara de Graduação de 19/12/2024, nos termos do Parecer CG 2024-482.

2025.01.02
15:59:21
-03'00'

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

Belo Horizonte, novembro de 2024

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE BACHARELADO EM MATEMÁTICA COMPUTACIONAL

Comissão responsável pela elaboração:
Prof. Gabriel Coutinho
Departamento de Ciências da Computação
Profa. Denise Bulgarelli
Departamento de Matemática
Prof. Ricardo H. C. Takahashi
Departamento de Matemática
Prof. Vinicius F. dos Santos
Departamento de Ciências da Computação
Prof. Henrique Versieux
Departamento de Matemática

Belo Horizonte, novembro de 2024

Sumário

1. Da Identificação do Curso e seus Fundamentos Conceituais....4
1.1 Introdução....4
1.2 Dados de Identificação e de Contextualização da UFMG....5
1.3 Perfil Institucional, Missão e Breve Histórico....5
1.4 Contextualização do Curso....9
1.5 Dados de Identificação da Unidade e do Curso....10
1.6 Apresentação e Breve Histórico do Curso....11
1.7 Formas de Ingresso....12
1.8 Bases Normativas e Legais....13
1.9 Acessibilidade....14
1.10 Objetivos....15
1.10.1 Objetivo Geral....15
1.11 Identificação das demandas profissionais e sociais....16
1.12 Perfil do Profissional Egresso....16
2. Da Estrutura Curricular....18
2.1 Princípios Teóricos e Metodológicos....18
2.2 Configuração Curricular....20
2.3 Percursos Curriculares....24
2.4 Representações do Currículo de cada percurso curricular....25
2.5 Disciplinas que atendem às exigências legais....34
2.6 Organização e metodologias da carga horária a distância....37
2.7 Formação em Extensão Universitária....38
2.8 Avaliação da Aprendizagem....40
2.9 Avaliação do Curso....42
2.10 Políticas e Programas de Pesquisa e Extensão....43
3. Da Infraestrutura....46
3.1. Instalações, Laboratórios e Equipamentos....46
3.2 Biblioteca....49
3.3 Gestão do Curso, Corpo Docente e Corpo Técnico-Administrativo....50
4. Referência bibliográfica utilizada para a construção do PPP....55
5. Anexos....56
I – Ementário....56
II- Relação do Corpo Docente....138
III- Relatório de adequação da bibliografia pelo NDE....143

1. Da Identificação do Curso e seus Fundamentos Conceituais

1.1 Introdução

O presente Projeto Pedagógico de Curso (PPC) foi construído ao longo dos anos de 2023 e 2024. Ele é fruto de discussões realizadas no âmbito das reuniões do Núcleo Docente Estruturante (NDE), presidido pelo Prof. Ricardo Takahashi do Departamento de Matemática da UFMG, e no âmbito das reuniões do Colegiado do Curso, cujo coordenador até junho de 2023 foi o Prof. Henrique de Melo Versieux, do Departamento de Matemática da UFMG, e desde então é coordenado pelo Prof. Gabriel de Morais Coutinho, do Departamento de Computação da UFMG. Ao longo do ano de 2023 foram realizadas várias reuniões do NDE e do Colegiado, algumas em conjunto, contando sempre com a participação de docentes dos Departamentos de Matemática, Ciência da Computação e Estatística da UFMG, assim como discentes representantes no Colegiado e também pertencentes da Diretoria do Centro Acadêmico, e da Secretária do Curso, Dra. Patrícia de Cassia Gomes Pimentel.

Este Projeto atualiza o Projeto anterior, datado de 2019, efetuando mudanças na disposição curricular; na descrição das atividades de caráter extensionista; e no turno do curso, em atendimento à resolução do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFMG nº 07/2023, de 26 de outubro de 2023.

O presente PPC incorpora sugestões dos docentes e discentes envolvidos nas discussões, assim como dos egressos do Curso, que foram consultados ao longo de 2023 por meio de formulário eletrônico.

Nesta primeira seção apresentamos os dados do curso. Na seção seguinte apresentaremos o novo perfil curricular, assim como a descrição das atividades de caráter extensionista. Destaca-se a última seção, que inclui relatório sobre o perfil dos egressos, obtido ao longo de 2023.

1.2 Dados de Identificação e de Contextualização da UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)		
Mantenedora: Ministério da Educação		
Natureza Jurídica: Pessoa Jurídica de Direito Público - Federal	**CNPJ:** 17.217.985/001-04	
Endereço: Av: Antônio Carlos, 6627 Pampulha – Belo Horizonte – MG CEP: 31270 – 901	**Fone:** +55 (31) 34095000 **Sitio:** http://www.ufmg.br **email:** reitor@ufmg.br ou reitora@ufmg.br	
Ato Regulatório: Credenciamento Lei Estadual n.º 956 Data de Publicação: 07/09/1927	**Prazo de Validade:** Vinculado ao Ciclo Avaliativo	
Ato Regulatório: Recredenciamento Portaria do Ministério da Educação Nº do documento: 589 Data de Publicação: 14/03/2019	**Prazo de Validade:** 13/03/2029	
CI - Conceito Institucional:	5	2017
IGC – Índice Geral de Cursos:	5	2022
IGC Contínuo:	4.4167	2022
Reitora: Sandra Goulart Almeida	Gestão: 2022-2026	

1.3 Perfil Institucional, Missão e Breve Histórico

1.3.1 Perfil Institucional

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

1.3.2 Missão

Gerar e difundir conhecimentos científicos, tecnológicos e culturais, destacando-se como Instituição de referência nacional na formação de indivíduos críticos e éticos, dotados de sólida base científica e humanística e comprometidos com intervenções transformadoras na sociedade e com o desenvolvimento sustentável.

1.3.3 Breve Histórico

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

O primeiro Reitor da UMG, nomeado em 10 de novembro do mesmo ano, foi Francisco Mendes Pimentel, Diretor da Faculdade de Direito, que foi sede da primeira Reitoria. Um ano depois, os planos do governo estadual para a UMG voltaram-se à necessidade da construção de um complexo universitário, já então denominado Cidade Universitária. Como resultado de uma parceria com a Prefeitura de Belo Horizonte, foram colocados à disposição da UFMG 35 quarteirões, com 639 lotes e uma área equivalente a 500.000 m2, nos bairros de Lourdes e Santo Agostinho. Contudo, essa localização, em plena zona urbana – e, em especial, de ocupação e valorização iminentes –, foi, à época, muito questionada, por se considerar que tal situação acabaria por implicar uma limitação ao crescimento futuro do espaço físico da Instituição. Em 1937, porém, o Interventor Benedito Valadares destinou, no âmbito de seu plano educacional, nova área para essa Universidade, nas proximidades do Parque Municipal. Acontecimentos políticos, no entanto, deram outra direção à consolidação do desejado espaço universitário. Em um quadro em que o Governo do Estado Novo era hostilizado pela camada estudantil, a ideia de situar as universidades longe das regiões centrais das cidades tornou-se adequada ao sistema.

Assim, em 1942, a Fazenda Dalva, situada na zona suburbana de Belo Horizonte, na região da Pampulha, foi desapropriada e destinada à sede da Cidade Universitária. Tal decisão foi aprovada pela comunidade universitária, por intermédio de Comissão

criada para interlocução com o Governo, findo o período do Estado Novo, considerando-se a amplitude, tranquilidade e topografia da área, sua relativa proximidade ao centro urbano e a facilidade de transportes.

A partir da década de 1960, iniciou-se a real implantação do Campus Pampulha. O Plano Diretor para a Cidade Universitária, que definia o sistema viário e o zoneamento das atividades por áreas de conhecimento e serviços, foi concluído em 1957, quando foram iniciadas as respectivas obras de infraestrutura e de apoio. Em sequência, foram projetados e edificados os prédios da Reitoria, do Estádio Universitário – a ser construído pelo Estado –, do Instituto de Pesquisas Radioativas – atualmente sob administração do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), dos Institutos de Mecânica e Eletrotécnica – atual Colégio Técnico –, e de uma Unidade Residencial – hoje, Unidade Administrativa II –, cujo prédio, porém, se manteve inacabado por bom tempo. Prosseguindo em seu processo de expansão e diversificação, a já então denominada Universidade Federal de Minas Gerais incorporou e criou novas Unidades Acadêmicas e cursos: Escola de Enfermagem (1950), Escola de Veterinária (1961), Conservatório Mineiro de Música (1962), Escola de Belas Artes, Escola de Biblioteconomia (1963) – hoje, Escola de Ciência da Informação – e Escola de Educação Física (1969) –, hoje Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Com a aprovação de seu plano de reestruturação, em 1967, e o advento da Reforma Universitária, em 1968, a UFMG sofreu profunda alteração orgânica, principalmente no que se refere à estrutura do seu sistema de ensino. O desmembramento da antiga Faculdade de Filosofia deu origem à Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, ao Instituto de Ciências Biológicas e ao Instituto de Ciências Exatas – ambos responsáveis pela implementação dos ciclos básicos, respectivamente, de Ciências Biológicas e de Ciências Exatas –, ao Instituto de Geociências, à Faculdade de Educação e à Faculdade de Letras. O ciclo básico de Ciências Humanas, ministrado pela Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, foi instituído apenas em 1973.

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

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

Essa Universidade permaneceu como Instituição Estadual – UMG – até 17 de dezembro de 1949, quando foi federalizada. Nessa época, já lhe haviam sido integradas a Escola de Arquitetura (1944), a Faculdade de Ciências Econômicas e a Faculdade de Filosofia (1948). A Universidade Federal de Minas Gerais, cujo nome foi adotado em 1965, por determinação do Governo Federal, é pessoa jurídica de direito público, mantida pela União, dotada de autonomia didático-científica, administrativa, disciplinar e de gestão financeira e patrimonial. As 20 Unidades Acadêmicas de Ensino Superior da UFMG são responsáveis pelos cursos de Graduação presenciais e na modalidade a distância, além dos cursos de Especialização, Programas de Residência Médica e demais Programas de Ensino, cursos de Mestrado e Doutorado. No campo da pesquisa, atuam nessa Universidade diferentes grupos, formalmente cadastrados no Diretório Nacional de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Dando cumprimento a essas atividades, atuam 3.600 pesquisadores, entre Doutores ou Livre-Docentes.

No tocante à extensão, a universidade oferta Cursos de extensão, Programas e Projetos não vinculados a Programas, além de inúmeros eventos e prestações de serviços, beneficiando, anualmente, um público que atinge mais de dois milhões e meio de pessoas. Para ingresso de alunos nos cursos de Graduação da UFMG, são oferecidas vagas para os diversos cursos de licenciatura e bacharelado, distribuídos entre os turnos diurno e noturno. A Pós-Graduação desta Universidade oferta vagas para os cursos de especialização, mestrado e doutorado.

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

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

recentes atestam a importância da produção científica dessa Universidade. Segundo levantamento da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), entre as 11 Instituições de Ensino Superior do País cuja produção mais cresceu no período 1996-2006, o índice de crescimento da UFMG foi de 258%, superior ao das cinco que a antecedem nesse ranking. Pesquisa feita no Web of Science, considerando as Instituições Universitárias brasileiras que mais publicam artigos científicos de impacto, indica que a produção científica da UFMG ocupa a quinta posição, com média de citações por artigo de 2,61. Levantamento internacional recente, que avaliou o número de artigos publicados e indexados e a performance acadêmica per capita de todas as Universidades atualmente existentes, situa a UFMG entre as 500 maiores do mundo.

A UFMG desenvolve programas e projetos de ensino, nos níveis de Graduação e de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, sob a forma de atividades presenciais e a distância, em todas as áreas do conhecimento. Ocupa-se, também, da oferta de cursos de Educação Básica e Profissional – na Escola de Educação Básica e Profissional, no Campus Pampulha. Além de constituírem um campo de experimentação para a formação no ensino superior, esses sistemas de Educação Básica e Profissional da UFMG compõem um locus de produção teórica e metodológica sobre questões referentes a esses níveis de ensino, inclusive de propostas de integração entre ambos.

1.4 Contextualização do Curso

O curso de Matemática Computacional é fundado na área de interseção entre as áreas de Matemática e Ciência da Computação. Ele se justifica a partir da segunda metade do século XX, quando as aplicações de Ciência da Computação se tornaram presentes em todas as áreas do conhecimento, mas em especial na Matemática Aplicada, com indiscutíveis repercussões científicas, tecnológicas e comerciais. Essas aplicações se apresentam hoje de forma tão profunda e relevante que justificam a formação de profissionais, tanto para o mercado de trabalho como para o meio acadêmico, que possuam conhecimentos de nível de graduação nos tópicos da matemática e da ciência da computação que melhor se posicionam nesse campo de interseção.

O curso de Matemática Computacional da UFMG tem por principais virtudes um currículo relativamente sucinto e flexível, sobretudo quando comparado aos cursos de Ciência da Computação e Matemática, mas que ao mesmo tempo abrange os principais tópicos de ambas as áreas que interagem uns com os outros. São 2400 horas, das quais aproximadamente 30% são em disciplinas optativas ou de formação geral, e que a depender da ênfase tomada ao longo dessas disciplinas permitem a

formação de matemáticos conhecedores dos fundamentos computacionais e capazes de dominar a aplicação da computação para resolver problemas de matemática aplicada, assim como a de cientistas da computação que possuem conhecimentos mais profundos de matemática e que, portanto, são capazes de modelar problemas complexos de forma tangível para as tecnologias atuais.

A excelência do curso pode ser percebida na recepção do mercado aos egressos, conforme será destacado a seguir no texto, como também na produção acadêmica das diversas subáreas de pesquisa formalmente estabelecidas em órgãos de fomento nacionais e internacionais posicionadas no tema da matemática aplicada e computacional. No contexto da UFMG, a oferta das atividades curriculares do curso conta com a infraestrutura física do Instituto de Ciências Exatas (ICEx), e com a infraestrutura de pessoal dos Departamentos de Matemática e Ciência da Computação, sobretudo. Os discentes vinculados ao Curso podem desfrutar de disciplinas ofertadas por esses departamentos exclusivamente para a Matemática Computacional, assim como para outros cursos congêneres mantidos pelo ICEx.

Ressalta-se que as nomenclaturas de Matemática Aplicada, Matemática Aplicada e Computacional ou Matemática Computacional são comumente utilizadas para se referir a um mesmo campo do conhecimento, e dão nome a cursos de graduação (e também Pós-Graduação) em respeitadas instituições de ensino no Brasil e no Exterior, conferindo ao curso de Matemática Computacional da UFMG a presença em um seleto, porém distinto conjunto de cursos congêneres, com os quais compartilha o tronco do seu conteúdo curricular.

Ao formando ou formanda do Curso de Matemática Computacional da UFMG deverá ser conferido o título de *Bacharel em Matemática Computacional.*

1.5 Dados de Identificação da Unidade e do Curso

Bacharelado em Matemática Computacional	
Unidade: Instituto de Ciências Exatas	
Endereço: *Campus* Pampulha Av. Pres. Antônio Carlos, 6627, Pampulha CEP: 31270-901 Belo Horizonte – Minas Gerais	**Fone:** +55 (31) 3409-7547 **Sitio:** https://dcc.ufmg.br/bacharelado-em-matematica-computacional/ **email:** matcomp@icex.ufmg.br
Diretor da Unidade: Prof. Francisco Dutenhefner **Gestão:** 2023-2027	**Coordenador do Colegiado:** Prof. Gabriel de Morais Coutinho **Gestão:** 2023-2025

Turno(s) de Funcionamento: Vespertino	**Número de vagas iniciais ofertadas:** 20 vagas anuais
Carga Horária Total: 2400 horas	**Área de conhecimento:** Ciências Exatas
Modalidade: Bacharelado	**Formato Pedagógico:** presencial
Ato de reconhecimento: Portaria MEC n.º 2.013, de 06/07/2004, do Ministério da Educação. **Prazo de validade:** vinculado ao Ciclo Avaliativo	**Renovação do Reconhecimento**: Portaria SERES/MEC n.º 921, de 27/12/2018, do Ministério da Educação. **Prazo de validade:** vinculado ao Ciclo Avaliativo
Tempo padrão de integralização: **Mínimo:** 6 semestres **Padrão:** 8 semestres **Máximo:** 14 semestres	**Índices do Curso:** **CPC:** 3 | **ano:** 2017 **ENADE:** 3 | **ano:** 2017 **IDD:** 2 | **ano:** 2017
Classificação Cine Brasil: **Área Geral: (05) - Ciências naturais, matemática e estatística** **Área Específica:** (054) - Matemática e estatística **Área Detalhada:** (0541) - Matemática **Rótulo CINE:** (0541M02) - Matemática aplicada e computacional	

1.6 Apresentação e Breve Histórico do Curso

O Curso de Bacharelado em Matemática Computacional da UFMG foi criado em 1998 e sua primeira turma formou-se em dezembro de 2002. Ele foi reconhecido pela Portaria n.º 2.013, de 06/07/2004, do Ministério da Educação. A discussão que orientou a criação do curso baseou-se nas seguintes premissas:

- A crescente fusão entre a Matemática e a Ciência da Computação vinha sendo, há décadas, um dos fundamentos para o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia. Essa fusão tinha permitido dotar de significado prático (computacional) complexas estruturas matemáticas que, sendo capazes de modelar fenômenos diversos, viabilizavam encontrar respostas para questões de cunho prático. Assim, nos mais diversos campos, tinha sido possível estabelecer a ponte entre a descoberta científica e o desenvolvimento tecnológico;
- A fusão das áreas de Matemática e de Ciência da Computação, desde que começou a se manifestar, já não ocorria apenas no nível da pesquisa. Existia uma demanda contínua e crescente por profissionais que seriam capazes de

atuar precisamente nessa interface. Essa demanda era oriunda dos mais diversos setores da economia nos quais ocorriam transformações do modus operandi derivados da Matemática Computacional;

- A UFMG, em 1998, contava com a possibilidade de criar, com baixíssimo custo, um curso que atendesse a tal demanda profissional, a partir da capacidade já instalada nos Departamentos de Matemática e de Ciência da Computação do seu Instituto de Ciências Exatas. Tais departamentos, já bastante consolidados em suas respectivas áreas, poderiam contribuir para a formação do novo profissional, a partir da estrutura de ensino já instalada para os cursos de graduação em Matemática e em Ciência da Computação. Grande parte das disciplinas já existentes nos dois cursos seria aproveitada.

O Curso resultante dessa discussão nasceu, assim, como uma confluência de duas áreas, a Matemática e a Ciência da Computação, sem, entretanto, se limitar às fronteiras tradicionais dessas áreas. Desde o primeiro momento, houve a intenção explícita de interagir com as potenciais áreas de aplicação, em todos os campos do conhecimento.

1.7 Formas de Ingresso

São formas de ingresso nos cursos de graduação da UFMG: I - processo seletivo para vagas iniciais; II - processo seletivo para vagas remanescentes; III - processo seletivo para vagas adicionais.

1.7.1 Das vagas iniciais

Para ingressar nas vagas iniciais ofertadas pelos cursos de graduação da UFMG, o estudante deve se submeter ao Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM – realizado anualmente, e ser aprovado através do Sistema de Seleção Unificada-SISU, observando, sobretudo, os prazos e procedimentos definidos pelo Ministério da Educação.

O SISU é um sistema eletrônico gerido pelo Ministério da Educação que reúne as vagas ofertas por instituições públicas de ensino superior de todo o Brasil. O sistema executa a seleção dos estudantes com base na nota obtida no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), por ordem de maior classificação, até o limite da oferta de vagas, por curso e modalidade de concorrência, de acordo com as escolhas dos candidatos inscritos.

O Curso de Bacharelado em Matemática Computacional oferece 20 vagas anuais, com entrada no primeiro semestre letivo.

1.7.2 Das vagas remanescentes

As vagas remanescentes, por sua vez, são preenchidas por meio de: classificação em lista de excedentes para vagas iniciais; continuidade de estudos (concedida a estudante que tenha integralizado curso na UFMG, há no máximo 2 períodos letivos, e que disponha de tempo máximo de integralização suficiente para a obtenção do novo grau acadêmico); reopção (para mudança de curso, entre cursos de graduação da própria UFMG); transferência (para mudança de curso entre instituições, aplicável a alunos provenientes de cursos afins de outras instituições de ensino); obtenção de novo título (concedida a portadores de diploma de graduação). O número de vagas para cada modalidade, bem como as regras dos certames, são divulgadas anualmente por meio de editais específicos.

1.7.3 Das vagas adicionais

As vagas adicionais são destinadas aos refugiados, asilados políticos, apátridas, portadores de visto temporário de acolhida humanitária, portadores de autorização de residência para fins de acolhida humanitária e outros imigrantes beneficiários de políticas humanitárias do Governo Brasileiro, bem como de seu cônjuge e demais membros do grupo familiar que do refugiado dependerem economicamente; para a formação e qualificação de estudantes estrangeiros por meio do Programa de Estudantes-Convênio de Graduação (PEC-G), instrumento de cooperação educacional, científica e tecnológica entre o Governo Brasileiro e outros países, e ainda para estudantes indígenas, por meio do Programa de Vagas Suplementares para Estudantes Indígenas. O ingresso em cada uma dessas modalidades observa regramento próprio. Outras informações podem ser consultadas no sítio eletrônico do Departamento de Registro e Controle Acadêmico, através do link: https://www2.ufmg.br/drca/drca/Home/Graduacao/Processos-Seletivos .

1.8 Bases Normativas e Legais

O Curso de Bacharelado em Matemática Computacional está organizado de forma a respeitar toda a base legal que disciplina o ensino superior brasileiro, bem com as normas que regulamentam os cursos de graduação da UFMG:

- **Normas Gerais do Ensino de Graduação** da UFMG, conforme Resolução Complementar CEPE Nº 01/2018, de 20/02/2018;
- **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira, Africana e Indígena**, conforme Resolução CNE/CP Nº 01/2004, de 17/06/2004;
- **Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos**, conforme Resolução CNE/CP N° 01/2012, de 30/05/2012;
- **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**, conforme Resolução CNE/CP Nº 02/2012, de 15/06/2012;

- Parecer CNE/CES Nº 608/2018, de 03/10/2018, que estabelece as **Diretrizes para as Políticas de Extensão da Educação Superior Brasileira**.
- Resolução CEPE Nº 10/2018, que **regulamenta o Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos cursos de graduação da UFMG**, reeditando com alterações a Resolução Nº 15/2011, aprovada em 19 de junho de 2018.
- Parecer CNE/CES nº 08/2007, Resolução CNE/CP nº 02/2007 (para os cursos de Bacharelado);
- Lei nº 11.788/2008 – dispõe sobre os **estágios curriculares**, Resolução nº 02/2009, regulamenta o Estágio na UFMG;
- **Políticas Institucionais de Ensino, Pesquisa e Extensão** constantes no PDI (disponível em https://www.ufmg.br/pdi/2018-2023/wp-content/uploads/2019/03/PDI-revisado06032019.pdf)
- Portaria MEC nº 1.428, de 28 de dezembro de 2018, que dispõe sobre a **oferta, por Instituições de Educação Superior - IES, de disciplinas na modalidade a distância em cursos de graduação presencial** e Resolução do CEPE nº 13/2018, de 11 de setembro de 2018, que regulamenta a oferta de atividades acadêmicas curriculares com carga horária a distância nos cursos de graduação presenciais e a distância e revoga a Resolução do CEPE nº 06/2016, de 10 de maio de 2016.
- Lei Nº 10.436, que trata da oferta do **ensino de Libra**s, de 24/04/2002.

1.9 Acessibilidade

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

É parte integrante do NAI, o Centro de Apoio ao Deficiente Visual (CADV), que oferece suporte acadêmico aos estudantes com deficiência visual, incluindo assessoria de natureza didático-pedagógica e de recursos tecnológicos. O Centro funciona na Biblioteca Professor Luiz Antônio Paixão, da Faculdade de Filosofia e

Ciências Humanas, oferecendo serviço de confecção de material didático em diferentes formatos (textos gravados, digitalizados, em braile e ampliados) proporcionando acesso à literatura básica das atividades acadêmicas curriculares, quanto apoio para docentes na condução dos trabalhos com esses estudantes. Para tanto, o CADV dispõe de infraestrutura de equipamentos específicos, tais como, microcomputadores com acesso à Internet, impressora Braille, lupa eletrônica, além dos softwares JAWS, DOSVOX, AUDACITY, Braille Fácil e ABBYY FINEREADER, scanner.

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

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

Por fim, destaca-se, na estrutura curricular do Curso de Bacharelado em Matemática Computacional (em atenção ao disposto no Decreto nº 5626/2005) a oferta regular da atividade acadêmica curricular intitulada Fundamentos de Libras para integralização da carga horária optativa para o Bacharelado e obrigatória para a Licenciatura.

As instalações físicas disponibilizadas ao Curso de Bacharelado em Matemática Computacional, no Instituto de Ciências Exatas da UFMG, e no Centro de Atividades Didáticas 3, garantem condições de acessibilidade – estrutura essa que se encontra em contínua avaliação e aperfeiçoamento.

1.10 Objetivos

1.10.1 Objetivo Geral

Formar profissionais e pesquisadores capazes de empregar com versatilidade e exatidão métodos computacionais para resolver problemas oriundos do campo da matemática aplicada e métodos matemáticos para resolver problemas oriundos do campo da ciência da computação.

1.10.2 Objetivos Específicos

- Oferecer aos discentes conhecimentos matemáticos, científicos e técnicos que os tornem capazes de resolver problemas complexos em contextos de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico, inovação industrial e uso comercial.
- Formar profissionais capazes de atuar no mercado em atividades de desenvolvimento tecnológico, inovação industrial ou consultoria técnica.
- Formar pesquisadores capazes de atuar em instituições de pesquisa e inovação em áreas de pesquisa teóricas ou aplicadas, nos temas de matemática, computação, ou matemática aplicada e computacional.
- Oferecer aos discentes conhecimentos fundamentais em matemática e computação que os permitam aplicá-los em outras áreas, tais como estatística, física, química, economia, engenharias, ou geociências, e também atuar no desenvolvimento tecnológico aplicado à saúde, biologia, ou outras áreas do conhecimento.
- Formar cidadãos conhecedores de seu papel como protagonistas do desenvolvimento da sociedade.

1.11 Identificação das demandas profissionais e sociais

Problemas complexos oriundos da dificuldade de interpretar a natureza ou motivados pela demanda social por uma tecnologia de ponta muitas vezes são caracterizados por uma modelagem matemática de difícil manipulação. A capacidade de dominar esta modelagem está no cerne dos maiores avanços da ciência e da tecnologia do nosso tempo, e em um contexto mais recente, a capacidade de traduzi-la para uma linguagem receptiva a computadores possibilitou muitos dos avanços tecnológicos observados nos últimos 70 anos, aproximadamente.

O Curso de Bacharelado em Matemática Computacional propõe formar profissionais capazes de interpretar e criar soluções para esses problemas complexos, e, portanto, atender diretamente às demandas oriundas de áreas da ciência como física e química, ou de áreas mais aplicadas como economia, geociências e engenharia.

A área de Matemática Computacional não possui Diretrizes Curriculares Nacionais, e, portanto, a caracterização das habilidades e competências do formando são motivadas pelas demandas do mercado ou das instituições de pesquisa. Isso em parte justifica a constante evolução na identificação das demandas ao Curso.

1.12 Perfil do Profissional Egresso

Em termos gerais, o curso de Bacharelado em Matemática Computacional da UFMG visa formar profissionais que assumam papéis, hoje carentes no mercado, onde a computação e a matemática se fundem. O egresso deve ter uma visão crítica,

proativa e transdisciplinar na implementação de novos saberes e na utilização desses saberes na avaliação, especificação e desenvolvimento de ferramentas, métodos e sistemas. Os profissionais formados devem:

1. Possuir uma sólida formação em tópicos de Ciência da Computação e Matemática que os capacitem ao emprego dos conhecimentos técnicos de matemática e computação para resolver problemas complexos;
2. Possuir uma visão global e interdisciplinar e entender como fundir esses conhecimentos nos mais diversos domínios de aplicação;
3. Conhecer os fundamentos teóricos das áreas de Ciência da Computação e Engenharia de Software e como eles influenciam a prática profissional; e
4. Ser capazes de criar soluções para problemas complexos com uma grande gama de dados distintos associados a estes.

Em pesquisa realizada no ano de 2023 com egressos do curso, as seguintes carreiras profissionais foram mencionadas, e exemplificam de forma satisfatória o perfil profissional do egresso do Curso de Bacharelado em Matemática Computacional:

- Analista de sistemas, analista quantitativo, analista de ciência dos dados
- Engenheiro ou desenvolvedor de software
- Discente de pós-graduação (mestrado e doutorado)
- Professor e/ou pesquisador em instituição de ensino e pesquisa
- Analista de negócios
- Consultor ou auditor
- Assessor de tecnologia da informação
- Líder técnico
- Diretor de tecnologia
- Fundador de empresa de tecnologia

Essas posições foram observadas nas seguintes indústrias: educação e pesquisa, logística e otimização, ciência dos dados, *big techs*, mineração, produção de energia, gestão da informação (pública e privada), farmacêuticas, financeira, entre outras.

Comum a todas essas carreiras profissionais é o emprego de conhecimentos técnicos de matemática e computação para resolver problemas complexos, seja na posição de executor técnico (pesquisador, analista, engenheiro, aluno de pós-graduação), na posição de gerente (líder, diretor, fundador) ou na posição de orientador (professor, consultor). Isso portanto caracteriza o perfil do egresso: profissional capaz de empregar conhecimentos de matemática e computação para resolver problemas complexos.

2. Da Estrutura Curricular

2.1 Princípios Teóricos e Metodológicos

Os seguintes critérios ou princípios orientam o currículo apresentado neste PPC:

- **Solidez** na formação correspondente aos fundamentos da ciência da computação e da matemática. Destacam-se, nas respectivas áreas:
    - Ciência da computação: fundamentos de programação, estruturas de dados, algoritmos, princípios da lógica, combinatória básica.
    - Matemática: álgebra linear, cálculo, aritmética modular, probabilidade.
- **Fluidez**, nas principais áreas de concentração, na transição entre o currículo de disciplinas básicas e disciplinas avançadas ou aplicadas:
    - A introdução de conteúdos de conexão entre teoria e aplicações, tais como métodos numéricos em álgebra linear, equações diferenciais, modelagem e resolução de problemas de otimização, e estatística aplicada, ocorre cedo no curso, de forma a possibilitar a transição para atividades como iniciação científica, estágios e participação em projetos de extensão com desenvolvimento e inovação.
- **Flexibilidade** na escolha de percursos, com ênfase na possibilidade de atividades interdisciplinares:
    - O Curso está estruturado permitindo por volta de 30% da carga horária em disciplinas optativas ou de formação geral.
    - Matemática Computacional é, por definição, uma área interdisciplinar. Ainda assim, o curso permite a associação com outras áreas do conhecimento através do Percurso Formação Complementar Aberta (nos termos das Normas Gerais de Graduação da UFMG, de 2019).
    - Há, neste PPC, a previsão para dois percursos especiais, um em matemática e o outro em computação, que permitem que discentes com vocações mais específicas possam seguir caminhos direcionados já a partir do quinto período do curso.
- **Eixo estruturante** exclusivo ao curso:
    - As disciplinas de Teoria dos Grafos, Álgebra Linear Numérica e Equações Diferenciais Numéricas são disciplinas obrigatórias cuja oferta é uma demanda específica do Curso de Bacharelado em Matemática Computacional, conferindo a este, portanto, uma identidade própria e que não está limitada a uma simples intersecção entre áreas. Além destas, as disciplinas de Pesquisa Operacional, Álgebra Linear II e Análise I conferem ao curso um eixo estruturante

sólido e alinhado ao que se espera de um curso de matemática computacional.

- **Adaptação** a demandas contemporâneas:
    - Este PPC contempla a introdução de conteúdos como banco de dados e estatística e ciência de dados, com o objetivo de modernizar o curso para demandas contemporâneas.
- Instituição de **atividades de caráter extensionista**:
    - Este PPC apresenta um plano de atividades de extensão que envolve disciplinas obrigatórias, solidificando o caráter indissociável entre ensino, pesquisa e extensão na universidade.

Seguindo estes princípios, o elenco de conteúdos programáticos a serem apresentados nas disciplinas do curso é baseado nas seguintes referências:

- Diretrizes Curriculares Nacionais para o Bacharelado em Ciência da Computação e para o Bacharelado em Matemática.
- Publicações da *International Commission on Mathematical Instruction (https://www.mathunion.org/icmi).*
- Currículo recomendo pela Associação de Máquinas Computáveis (A*ssociation for Computing Machinery* – ACM) *(https://www.acm.org/education/curricula-recommendations)*
- Guia curricular da *Mathematical Association of America:* (*https://maa.org/programs/faculty-and-departments/curriculum-department-guidelines-recommendations/cupm/2015-cupm-curriculum-guide/overview-of-majors*)

As metodologias de ensino propostas neste projeto pedagógico têm como finalidade principal garantir a consecução do perfil do egresso definido. Desta forma, a metodologia adotada neste curso compromete-se com o desenvolvimento dos estudantes e tem o aluno como agente central e ativo na sua formação durante o processo de aprendizagem.

Neste sentido, o corpo docente do curso reconhece a importância da utilização de metodologias ativas que promovam o engajamento dos alunos e do uso de tecnologias de ensino que tornem o processo de aprendizado mais interativo e promovam a inclusão. Em especial podemos citar o uso do ambiente virtual de aprendizado (*Moodle*) disponibilizado pela UFMG.

São exemplos de estratégias, metodologias e processos usados para garantir o êxito do processo de aprendizado:

1. Organizar previamente as atividades do semestre: os docentes são incentivados a planejar todas as atividades do semestre e tornar esse

planejamento público aos alunos assim que as disciplinas são iniciadas. Isto facilita a organização dos discentes e do próprio docente quanto aos horários de estudo e as avaliações.

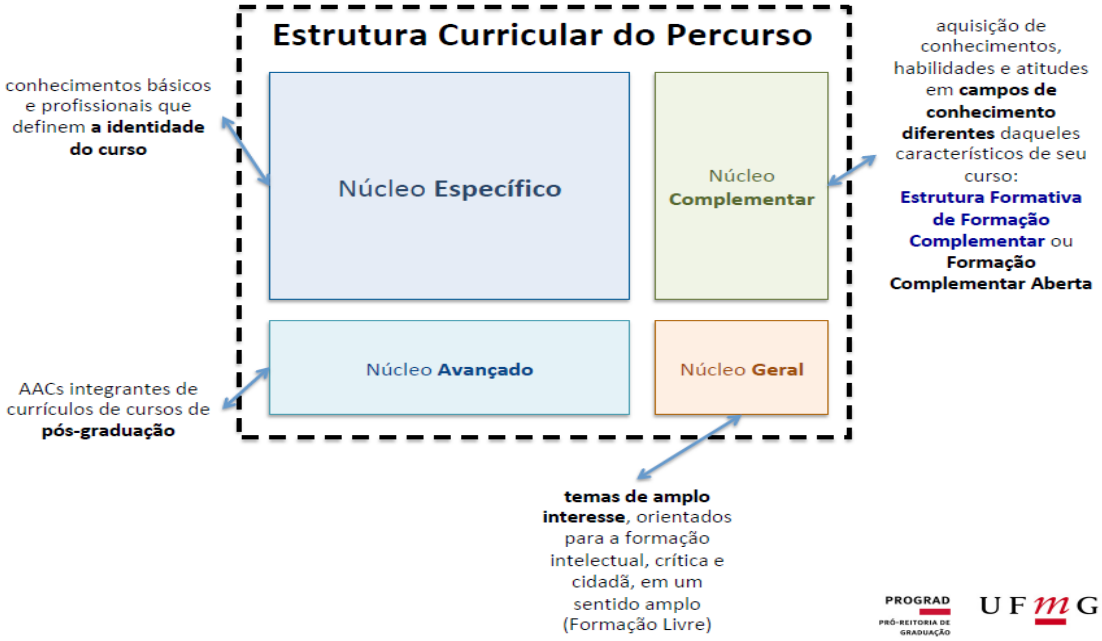
2. Potencializar o papel ativo do aluno: os docentes promovem a participação dos alunos nas aulas, assim como a leitura e busca de material para o aprofundamento dos tópicos vistos em sala.
3. Apresentar ligações entre os conteúdos de disciplinas práticas e teóricas: os docentes apresentam aos alunos ligações entre os tópicos teóricos apresentados em sala com aspectos práticos por meio de trabalhos práticos. Isto é importante para fomentar nos alunos a capacidade de realizar a conexão entre os conhecimentos de computação e matemática.
4. Utilizar programas de acompanhamento e auxílio a alunos(as) com Dificuldades de Aprendizagem: existem programas de monitoria institucionais e de iniciação a docência que, além de fornecer um auxílio para os alunos que possuem dificuldade de aprendizagem, promovem uma aproximação entre os alunos veteranos, mesmo alunos de pós-graduação, com os alunos novatos. Esta interação é benéfica para ambos os grupos pois motiva os novatos enquanto consolida a formação dos veteranos.

2.2 Configuração Curricular

O currículo na UFMG é concebido como um sistema articulado de aquisição de saberes e desenvolvimento de competências, que além da transmissão de conteúdos e da produção do conhecimento, inclui o desenvolvimento, por parte do aluno, de habilidades básicas, específicas e globais, de atitudes formativas, de análise crítica e de percepção ampliada da sua atuação futura como profissional e como membro da sociedade, tendo por base a indissociabilidade de ensino, pesquisa e extensão, a flexibilidade, a diversidade e o dinamismo do conhecimento, da ciência e da prática profissional.

Nessa perspectiva, a estruturação do currículo se dá a partir de atividades acadêmicas que permitem ao estudante a construção de trajetórias, cujos percursos contemplam uma estrutura curricular constituída pelos núcleos: Específico; Complementar; Geral; e Avançado.

A organização do currículo está representada na figura abaixo:



2.2.1 Núcleo Específico

É constituído pelos saberes característicos do curso, contemplando a aquisição dos conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para o desenvolvimento das competências esperadas na área de atuação do egresso. Engloba as atividades obrigatórias, optativas e de estágio curricular.

A formação específica em Matemática Computacional está dividida em três áreas: a) formação fundamental, b) formação tecnológica básica, e c) formação tecnológica específica. Cada uma dessas áreas é descrita a seguir:

a) Formação fundamental: compreende os conteúdos de Cálculo, Álgebra Linear, da área de Matemática, os conteúdos de Programação, Estruturas de Dados e Algoritmos, da área de Computação, os conteúdos de Lógica e Combinatória, comum a ambas as áreas, e os conteúdos de Probabilidade, comum às áreas de Matemática e Estatística. Todos esses conteúdos fazem parte do elenco de disciplinas obrigatórias do curso.

b) Formação tecnológica básica, com foco em aplicações: compreende conteúdos como Equações Diferenciais e Análise, da área de Matemática, Banco de Dados da área de Computação, Métodos Numéricos e Otimização, de ambas as áreas, e Ciência dos Dados, das áreas de Computação e Estatística. Disciplinas correspondentes a este grupo também são obrigatórias a todos os percursos.

c) Formação tecnológica específica: elencamos alguns conteúdos presentes em disciplinas obrigatórias para alguns dos percursos, como teoria dos grafos, métodos numéricos avançados, complexidade e computabilidade computacional, inferência estatística, e álgebra abstrata. Junto às disciplinas de formação tecnológica básica, as disciplinas que contemplam esses conteúdos formam a identidade do Curso de Bacharelado em Matemática Computacional. Adicionalmente, os alunos têm à disposição a flexibilidade de cursarem disciplinas optativas, permitindo acesso a temas específicos das áreas, tais como inteligência artificial e aprendizado de máquina, medida e integração, ou processos estocásticos, dentre outros.

As atividades acadêmicas podem ainda ser classificadas a partir dos seguintes eixos temáticos:

Cálculo e Análise	**Equações Diferenciais**	**Álgebra Linear**	**Estruturas de Dados e Algoritmos**	**Matemática Discreta, Probabilidade e Otimização**
Conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral, e Análise matemática.	Conteúdos de Equações Diferenciais e Equações Diferenciais Numéricas	Conteúdos de Geometria Analítica, Álgebra Linear e Métodos Numéricos em Álgebra Linear.	Conteúdos de programação, estrutura de dados, algoritmos.	Conteúdos de lógica, relações binárias, combinatória e grafos, aritmética modular, probabilidade e pesquisa operacional.
Corresponde a 300 horas no Percurso Padrão.	Corresponde a 180 horas no Percurso Padrão.	Corresponde a 330 horas no Percurso Padrão.	Corresponde a 300 horas no Percurso Padrão.	Corresponde a 420 horas no Percurso Padrão.

O Núcleo Específico do Curso também permite a integralização de carga horária mediante a execução de atividades complementares, a saber:

- Iniciação científica: participação do estudante em um projeto de iniciação científica, orientado por um docente da UFMG, efetuando atividades de pesquisa.
- Extensão: participação do estudante em projetos de extensão, sob orientação de docentes da UFMG.
- Representação em órgãos colegiados: atuação do discente como representante em órgãos colegiados da UFMG.
- Participação e apresentação de trabalhos em eventos.

- Discussões temáticas: participação em Discussões Temáticas, desenvolvidas predominantemente por discentes, sob a supervisão de um docente orientador.
- Estágio não-obrigatório: participação em programa de estágio supervisionado, mediante formalização prévia junto ao Colegiado.
- Atuação em Empresa Júnior cadastrada na UFMG.
- Execução de atividades de monitoria.
- Atividades de representação em órgãos colegiados.

2.2.2 Núcleo Complementar

É constituído por conjuntos articulados de atividades acadêmicas curriculares que propiciem ao estudante a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes em campos do conhecimento diferentes daqueles que são característicos de seu curso, sendo integralizado por meio da Formação Transversal; ou ainda através de uma Formação Complementar Aberta.

Cabe destacar que as Formações Transversais são estruturas de formação complementar organizadas em torno de grandes temáticas que oportunizam o aprofundamento dos estudos em uma perspectiva crítica e multifacetada, envolvendo diversos campos do saber. Ao cursá-las, os estudantes podem participar de atividades oferecidas por professores de diferentes Unidades Acadêmicas da Universidade, que trabalham com perspectivas diversificadas e, ao mesmo tempo, convergentes em relação à temática da Formação. Esses trabalhos procuram transpor possíveis fronteiras entre áreas do conhecimento, dialogando com grandes questões acadêmico-científicas e sociais que são de grande relevância para a sociedade.

A Formação Complementar Aberta (FCA), por sua vez, se dá pela articulação de um conjunto de atividades acadêmicas curriculares com deliberada intenção formativa, a partir da proposição do próprio estudante e com a orientação de um docente (tutor), estando condicionada à apreciação do Colegiado de curso. Sua estruturação baseia-se na possibilidade de que o aluno complemente a sua formação específica, adquirindo competências em áreas afins, sendo preservada, no entanto, uma conexão conceitual com a linha básica de atuação do curso.

2.2.3 Núcleo Avançado

É constituído por um conjunto de atividades acadêmicas integrantes de currículos de cursos de pós-graduação às quais estudantes de graduação tenham acesso.

2.2.4 Núcleo Geral

É composto por atividades acadêmicas curriculares que abordem temas de amplo interesse, orientadas para a formação intelectual, crítica e cidadã, em um sentido amplo, sendo elas elencadas explicitamente na estrutura curricular para atender a tal objetivo, ou escolhidas pelo estudante dentre aquelas que ofertarem vagas a estudantes de todos os cursos.

O núcleo geral representa a presença, nos currículos de graduação, de conteúdos de interesse geral, orientados para a formação de uma visão crítica a respeito de questões relevantes do país e da humanidade.

2.3 Percursos Curriculares

O Curso de Bacharelado em Matemática Computacional prevê quatro percursos curriculares, descritos a seguir:

1) Percurso I: Bacharelado/Núcleo Avançado/Núcleo Geral. Este percurso compreende AACs dos núcleos específico, geral e avançado, possibilitando uma formação básica nas áreas de Matemática e Ciência da Computação, além de uma formação ampla em Matemática Computacional. É o percurso padrão para os ingressantes em vagas iniciais.
2) Percurso II: Bacharelado/Núcleo Complementar/Núcleo Avançado/Núcleo Geral. Este percurso compreende AACs dos quatro núcleos, e tem como principal diferencial a presença de atividades do núcleo complementar.
3) Percurso III: Bacharelado com Perfil em Matemática/Núcleo Avançado/Núcleo Geral. Este percurso compreende AACs dos núcleos específico, geral e avançado, dando ênfase a disciplinas avançadas da área de Matemática, além das fundamentais da área de Matemática Computacional.
4) Percurso IV: Bacharelado com Perfil em Computação/Núcleo Avançado/Núcleo Geral. Este percurso compreende AACs dos núcleos específico, geral e avançado, dando ênfase a disciplinas avançadas da área de Ciência da Computação, além das fundamentais da área de Matemática Computacional.

O discente ingressante no curso por vagas iniciais será automaticamente matriculado ao Percurso I, podendo ao término do quarto período optar por um dos outros três percursos, conforme normatização exposta no Regulamento do Curso. A tabela a seguir apresenta o quadro de integralização do Curso de Bacharelado em Matemática Computacional.

Percurso curricular	Núcleos Curriculares									
	Núcleo Específico			Núcleo Complementar		Núcleo Avançado		Núcleo Geral		Total
	Obrigatória	Optativa								
	C. Horária	C. Horária		C. Horária		C. Horária		C. Horária		
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
Percurso I	1620	480	720	0	0	0	180	60	120	2400
Percurso II	1620	240	420	300	300	0	180	60	60	2400
Percurso III	1680	420	660	0	0	0	180	60	120	2400
Percurso IV	1680	420	660	0	0	0	180	60	120	2400

Detalhamento das exigências do grupo de optativas				
Percurso Curricular	Optativas Gerais		Atividades Complementares	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
I: Bach./N. Avançado/N. Geral	240	720	0	240
II: Bach./N. Complementar/N. Avançado/N. Geral	0	420	0	240
III: Perfil Computação/N. Avançado/N. Geral	180	660	0	240
IV: Perfil Matemática/N. Avançado/N. Geral	180	660	0	240

2.4 Representações do Currículo de cada percurso curricular

Apresenta-se a seguir os quatro quadros curriculares, correspondendo a cada um dos percursos apresentados acima. As setas representam pré-requisitos. As disciplinas em azul são ofertadas pelo Departamento de Matemática, em vermelho pelo Departamento de Ciência da Computação, e em verde pelo Departamento de Estatística. Não são exibidas as opções de atividades complementares apenas por clareza na diagramação.

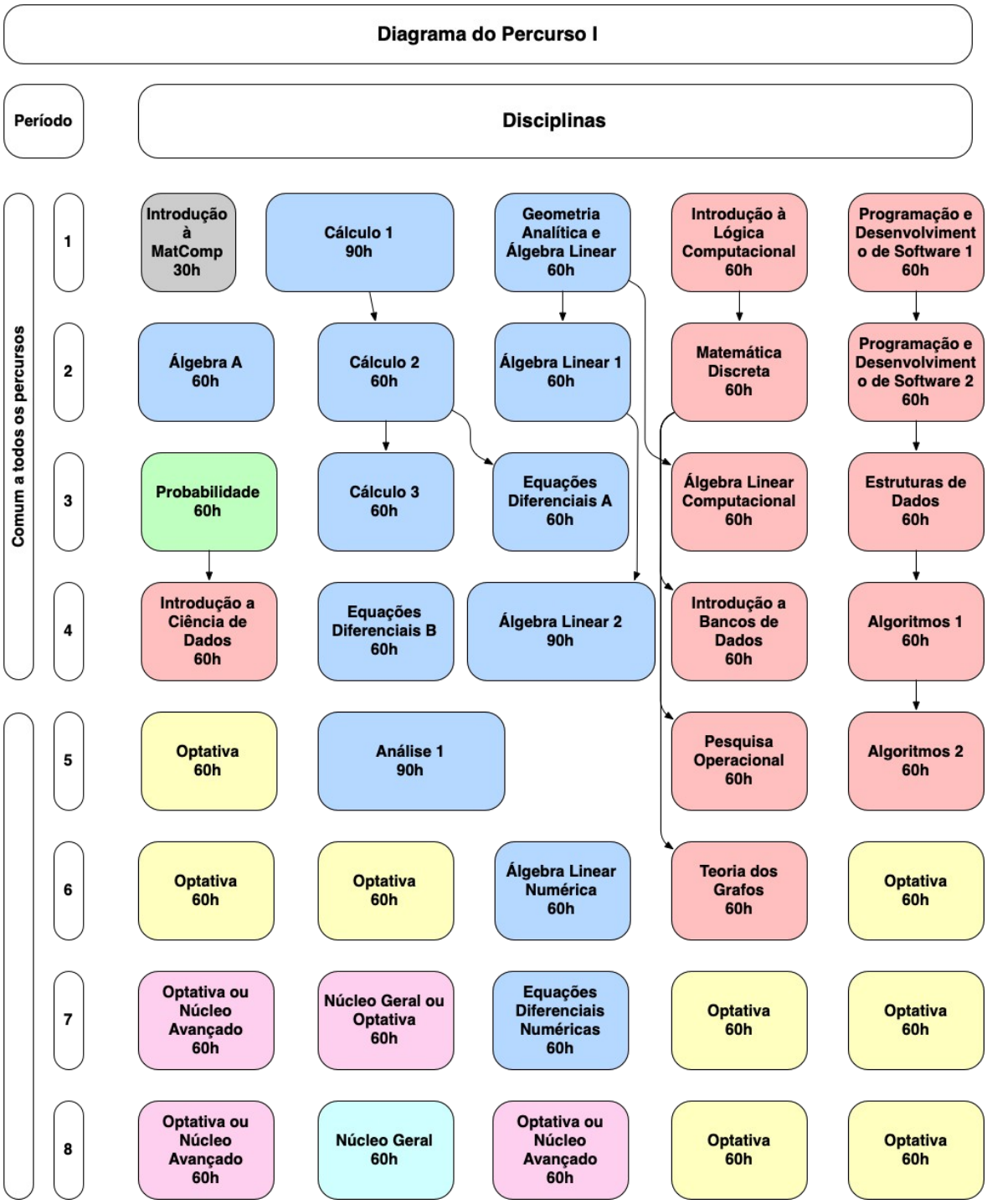


Diagrama do Percurso I
Período
Disciplinas
Comum a todos os percursos
1
Introdução à MatComp 30h
Cálculo 1 90h
Geometria Analítica e Álgebra Linear 60h
Introdução à Lógica Computacional 60h
Programação e Desenvolvimento de Software 1 60h
2
Álgebra A 60h
Cálculo 2 60h
Álgebra Linear 1 60h
Matemática Discreta 60h
Programação e Desenvolvimento de Software 2 60h
3
Probabilidade 60h
Cálculo 3 60h
Equações Diferenciais A 60h
Álgebra Linear Computacional 60h
Estruturas de Dados 60h
4
Introdução a Ciência de Dados 60h
Equações Diferenciais B 60h
Álgebra Linear 2 90h
Introdução a Bancos de Dados 60h
Algoritmos 1 60h
5
Optativa 60h
Análise 1 90h
Pesquisa Operacional 60h
Algoritmos 2 60h
6
Optativa 60h
Optativa 60h
Álgebra Linear Numérica 60h
Teoria dos Grafos 60h
Optativa 60h
7
Optativa ou Núcleo Avançado 60h
Núcleo Geral ou Optativa 60h
Equações Diferenciais Numéricas 60h
Optativa 60h
Optativa 60h
8
Optativa ou Núcleo Avançado 60h
Núcleo Geral 60h
Optativa ou Núcleo Avançado 60h
Optativa 60h
Optativa 60h

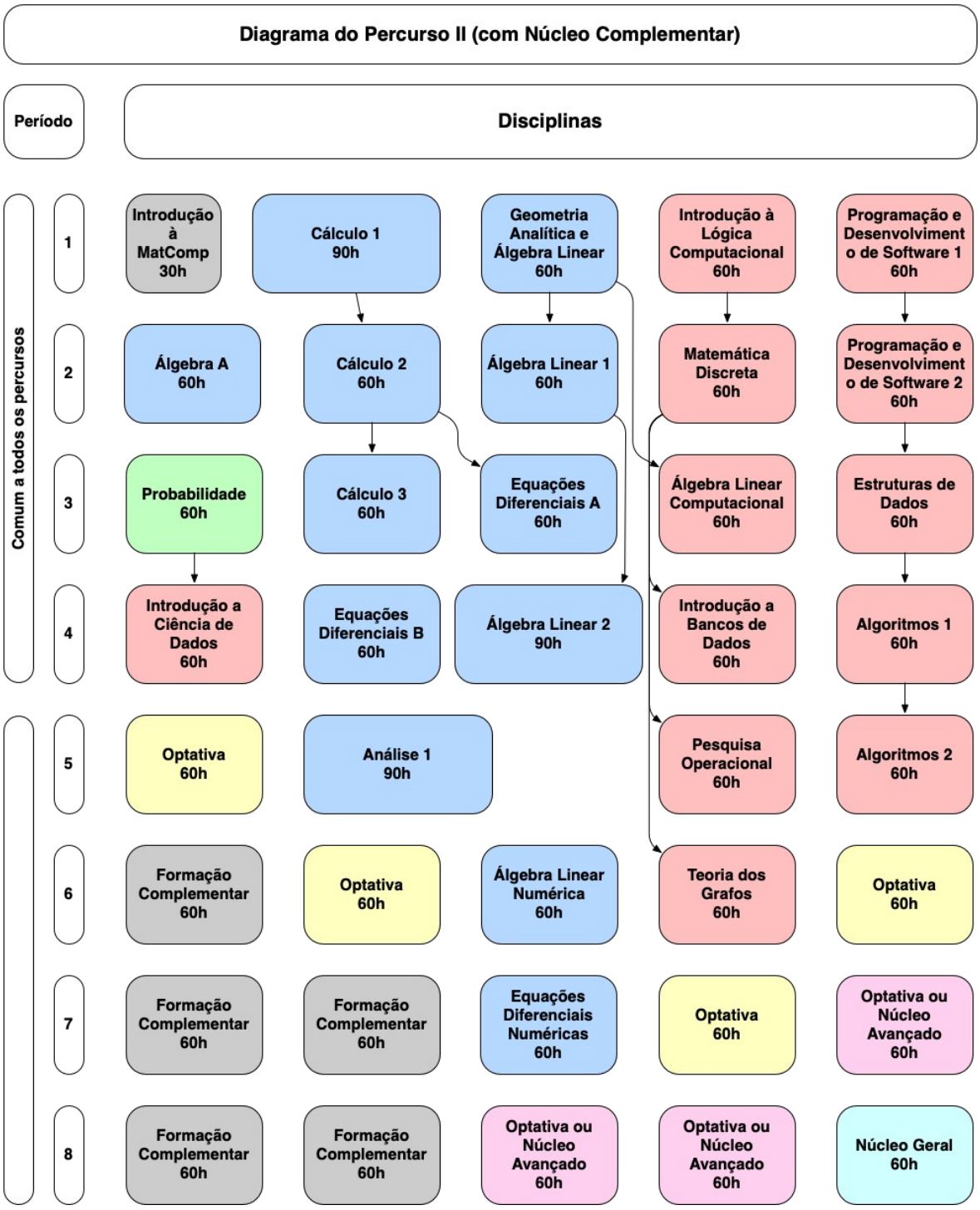


Diagrama do Percurso II (com Núcleo Complementar)
Período
Disciplinas
Comum a todos os percursos
1
Introdução à MatComp 30h
Cálculo 1 90h
Geometria Analítica e Álgebra Linear 60h
Introdução à Lógica Computacional 60h
Programação e Desenvolvimento de Software 1 60h
2
Álgebra A 60h
Cálculo 2 60h
Álgebra Linear 1 60h
Matemática Discreta 60h
Programação e Desenvolvimento de Software 2 60h
3
Probabilidade 60h
Cálculo 3 60h
Equações Diferenciais A 60h
Álgebra Linear Computacional 60h
Estruturas de Dados 60h
4
Introdução a Ciência de Dados 60h
Equações Diferenciais B 60h
Álgebra Linear 2 90h
Introdução a Bancos de Dados 60h
Algoritmos 1 60h
5
Optativa 60h
Análise 1 90h
Pesquisa Operacional 60h
Algoritmos 2 60h
6
Formação Complementar 60h
Optativa 60h
Álgebra Linear Numérica 60h
Teoria dos Grafos 60h
Optativa 60h
7
Formação Complementar 60h
Formação Complementar 60h
Equações Diferenciais Numéricas 60h
Optativa 60h
Optativa ou Núcleo Avançado 60h
8
Formação Complementar 60h
Formação Complementar 60h
Optativa ou Núcleo Avançado 60h
Optativa ou Núcleo Avançado 60h
Núcleo Geral 60h

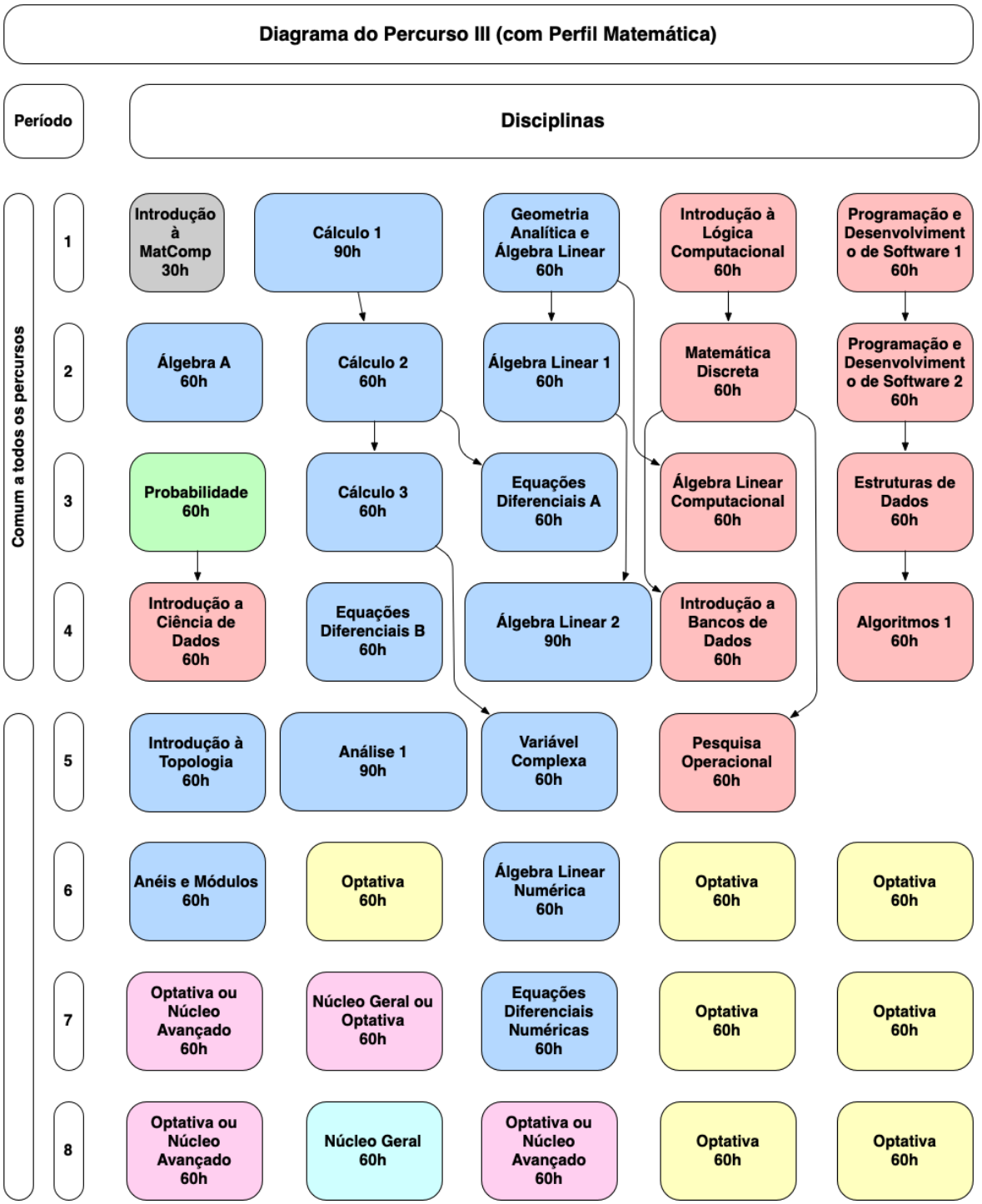
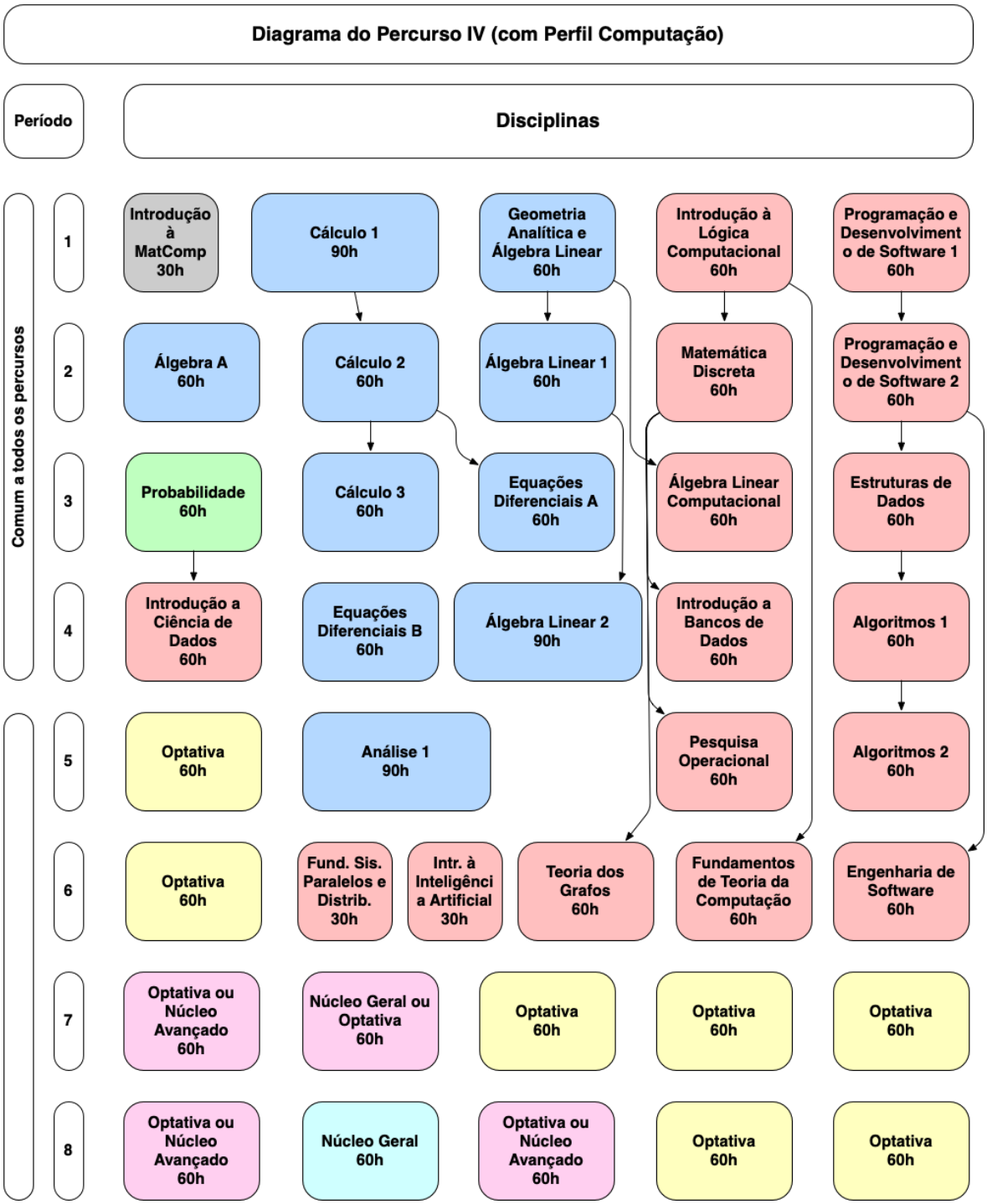


Diagrama do Percurso III (com Perfil Matemática)
Período
Disciplinas
Comum a todos os percursos
1
Introdução à MatComp 30h
Cálculo 1 90h
Geometria Analítica e Álgebra Linear 60h
Introdução à Lógica Computacional 60h
Programação e Desenvolvimento de Software 1 60h
2
Álgebra A 60h
Cálculo 2 60h
Álgebra Linear 1 60h
Matemática Discreta 60h
Programação e Desenvolvimento de Software 2 60h
3
Probabilidade 60h
Cálculo 3 60h
Equações Diferenciais A 60h
Álgebra Linear Computacional 60h
Estruturas de Dados 60h
4
Introdução a Ciência de Dados 60h
Equações Diferenciais B 60h
Álgebra Linear 2 90h
Introdução a Bancos de Dados 60h
Algoritmos 1 60h
5
Introdução à Topologia 60h
Análise 1 90h
Variável Complexa 60h
Pesquisa Operacional 60h
6
Anéis e Módulos 60h
Optativa 60h
Álgebra Linear Numérica 60h
Optativa 60h
Optativa 60h
7
Optativa ou Núcleo Avançado 60h
Núcleo Geral ou Optativa 60h
Equações Diferenciais Numéricas 60h
Optativa 60h
Optativa 60h
8
Optativa ou Núcleo Avançado 60h
Núcleo Geral 60h
Optativa ou Núcleo Avançado 60h
Optativa 60h
Optativa 60h



Segue no quadro abaixo a listagem das disciplinas obrigatórias e optativas do curso, com seus respectivos códigos.

Grupo de atividades obrigatórias

Período	Código	Nome	Carga Horária		Percurso Curricular			
			Teórica	Prática	I	II	III	IV
1º	MAT001	Cálculo Diferencial e Integral I	90	0	OB	OB	OB	OB
	MAT038	Geometria Analítica e Álgebra Linear	60	0	OB	OB	OB	OB
	DCC203	Programação e Desenvolvimento de Software I	60	0	OB	OB	OB	OB
	DCC638	Introdução à Lógica Computacional	60	0	OB	OB	OB	OB
	ICE137	Introdução à Matemática Computacional	60	0	OB	OB	OB	OB
2º	MAT039	Cálculo Diferencial e Integral II	60	0	OB	OB	OB	OB
	MAT048	Álgebra Linear I	60	0	OB	OB	OB	OB
	DCC219	Programação e Desenvolvimento de Software II	45	15	OB	OB	OB	OB
	DCC216	Matemática Discreta	60	0	OB	OB	OB	OB
	MAT034	Álgebra A	60	0	OB	OB	OB	OB
3º	MAT002	Cálculo Diferencial e Integral III	60	0	OB	OB	OB	OB
	MAT015	Equações Diferenciais A	60	0	OB	OB	OB	OB
	DCC639	Álgebra Linear Computacional	60	0	OB	OB	OB	OB
	DCC221	Estrutura de Dados	45	15	OB	OB	OB	OB
	EST032	Probabilidade	60	0	OB	OB	OB	OB
4º	MAT016	Equações Diferenciais B	60	0	OB	OB	OB	OB
	MAT213	Álgebra Linear II	90	0	OB	OB	OB	OB
	DCC206	Algoritmos 1	60	0	OB	OB	OB	OB
	DCC222	Introdução a Banco de Dados	45	15	OB	OB	OB	OB
	DCCxxx	Introdução à Ciência dos Dados	45	15	OB	OB	OB	OB
5º	MAT243	Análise I	90	0	OB	OB	OB	OB
	DCC035	Pesquisa Operacional	60	0	OB	OB	OB	OB
	DCC207	Algoritmos II	60	0	OB	OB		OB
	MAT234	Introdução à Topologia	60	0			OB	
	MAT118	Variável Complexa	60	0			OB	
	DCC642	Introdução à Inteligência Artificial	30	0				OB
6º	MAT235	Álgebra Linear Numérica	60	0	OB	OB	OB	
	MAT233	Anéis e Módulos	60	0			OB	
	DCC199	Teoria dos Grafos	60	0	OB	OB		OB
	DCC641	Fundamentos de Sistemas Paralelos e Distribuídos	30	0				OB
	DCC129	Fundamentos da Teoria da Computação	60	0				OB
	DCCxxx	Engenharia de Software	60	0				OB
7º	MAT236	Equações Diferenciais Numéricas	60	0	OB	OB	OB	

Grupo de atividades optativas

As disciplinas optativas estão organizadas nos seguintes subgrupos: optativas gerais (G1) e optativas complementares (G2). Os limites para integralização de atividades do tipo G2 estão descritos no Regulamento do Curso.

Código	Nome	Carga Horária		Percurso Curricular			
		Teórica	Prática	I	II	III	IV
DCC006	Organização de Computadores I	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC007	Organização de Computadores II	60	0	G1	G1	G1	G1
DCCxxx	Redes de Computadores	45	15	G1	G1	G1	G1
DCC024	Linguagens de Programação	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC027	Computação Gráfica	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC028	Inteligência Artificial	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC029	Processamento Digital de Imagens	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC030	Tópicos em Ciência da Computação	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC041	Introdução à Robótica	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC042	Robótica Móvel	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC043	Visão Computacional	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC053	Compiladores I	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC055	Empreendimentos em Informática	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC057	Mineração de Dados	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC058	Projetos e Conceitos de Sistemas Paralelos Distribuídos	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC068	Tópicos Especiais em Informática I	15	0	G1	G1	G1	G1
DCC069	Tópicos Especiais em Informática II	30	0	G1	G1	G1	G1
DCC070	Tópicos Especiais em Informática III	45	0	G1	G1	G1	G1
DCC071	Tópicos Especiais em Informática IV	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC072	Engenharia de Software II	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC074	Fundamentos de Arquitetura de Computadores	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC075	Fundamentos de Sistemas Computacionais	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC076	Recuperação de Informação	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC078	Bancos de Dados Geográficos	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC079	Bioinformática	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC080	Cibersegurança	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC081	Fundamentos Estatísticos de Ciência dos Dados A	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC082	Fundamentos Estatísticos de Ciência dos Dados B	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC084	Programação Competitiva	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC085	Prática em Desenvolvimento de Software	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC086	Redes Complexas	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC087	Métodos Qualitativos Aplicados em Computação	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC088	Sistemas em Redes	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC089	Teste de Software	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC090	Teoria da Informação	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC091	Fluxo de Informação Quantitativo	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC092	Métodos Formais	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC093	Sistemas de Recomendação	60	0	G1	G1	G1	G1

DCC114	Introdução aos Sistemas Lógicos	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC129	Fundamentos da Teoria da Computação	60	0	G1	G1	G1	
DCC186	Algoritmos para Bioinformática I	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC190	Bibliotecas Digitais	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC191	Computação Natural	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC192	Desenvolvimento de Jogos Digitais	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC193	Engenharia de Usabilidade	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC194	Interação Humano-Computador	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC198	Redes Complexas em Computação: Modelos, Algoritmos e Aplicações	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC199	Teoria dos Grafos	60	0			G1	
DCC207	Algoritmos II	60	0			G1	
DCC215	Heurística e Metaheurística	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC218	Introdução a sistemas computacionais	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC223	Introdução à segurança computacional	60	0	G1	G1	G1	G1
DCC605	Sistemas Operacionais	60	0	G1	G1	G1	G1
DCCXXX	Engenharia de Software	45	15	G1	G1	G1	
DCC636	Ética na Computação	30	0	G1	G1	G1	G1
DCC637	Computação e Sociedade	30	0	G1	G1	G1	G1
DCC641	Fundamentos de Sistemas Paralelos e Distribuídos	30	0	G1	G1	G1	
DCC642	Introdução à Inteligência Artificial	30	0	G1	G1	G1	
ECN015	Economia Matemática	60	0	G1	G1	G1	G1
ECN101	Economia A I	60	0	G1	G1	G1	G1
EST011	Estatística Multivariada	60	0	G1	G1	G1	G1
EST028	Probabilidade II	90	0	G1	G1	G1	G1
EST034	Estatística Geral	60	0	G1	G1	G1	G1
EST035	Análise De Regressão	60	0	G1	G1	G1	G1
EST036	Planejamento De Experimentos	60	0	G1	G1	G1	G1
EST038	Métodos Estatísticos De Previsão	60	0	G1	G1	G1	G1
EST039	Processos Estocásticos	60	0	G1	G1	G1	G1
EST055	Inferência	60	0	G1	G1	G1	G1
EST079	Modelos Lineares Generalizados	60	0	G1	G1	G1	G1
EST080	Estatística Não-Paramétrica	60	0	G1	G1	G1	G1
EST082	Iniciação à Estatística	60	0	G1	G1	G1	G1
EST088	Inferência Estatística com Abordagem Bayesiana	60	0	G1	G1	G1	G1
EST171	Tópicos Em Estatística	60	0	G1	G1	G1	G1
EST230	Probabilidade	90	0	G1	G1	G1	G1
EST231	Inferência Clássica	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS034	Mecânica I	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS036	Mecânica II	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS037	Eletromagnetismo I	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS065	Fundamentos De Mecânica	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS069	Fundamentos De Eletromagnetismo	60	0	G1	G1	G1	G1

FIS073	Introdução À Física Quântica	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS086	Fundamentos De Oscilações, Ondas E Óptica	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS088	Fundamentos De Física Quântica	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS120	Física Quântica I	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS126	Termodinâmica	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS151	Física Experimental Básica: Mecânica	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS152	Fundamentos De Mecânica Dos Fluidos E Termodinâmica	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS153	Física Experimental Básica: Eletromagnetismo	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS154	Física Experimental Básica: Termodinâmica	60	0	G1	G1	G1	G1
FIS155	Física Experimental Básica: Ondas E Óptica	60	0	G1	G1	G1	G1
ICB001	Bases Ecológicas Para Desenvolvimento Sustentável	60	0	G1	G1	G1	G1
ICE144	Mineração de Dados	60	0	G1	G1	G1	G1
ICE147	Aprendizado de Máquina Supervisionado	60	0	G1	G1	G1	G1
ICE148	Aprendizado de Máquina Não-Supervisionado	60	0	G1	G1	G1	G1
ICEXXX	Participação em Empresa Júnior I	0	15	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Participação em Empresa Júnior II	0	30	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Monitoria I	0	30	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Monitoria II	0	60	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Representação em Órgãos Colegiados	0	15	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Participação em Atividade de Extensão I	0	15	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Participação em Atividade de Extensão II	0	30	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Participação em Atividade de Extensão III	0	45	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Participação em Atividade de Extensão IV	0	60	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Participação Em Eventos I	0	15	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Iniciação Científica	0	60	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Estágio	0	60	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Discussões Temáticas	0	15	G2	G2	G2	G2
ICEXXX	Tópicos em Matemática Computacional I	15	0	G1	G1	G1	G1
ICEXXX	Tópicos em Matemática Computacional II	30	0	G1	G1	G1	G1
ICEXXX	Tópicos em Matemática Computacional III	45	0	G1	G1	G1	G1
ICEXXX	Tópicos em Matemática Computacional IV	60	0	G1	G1	G1	G1
LET223	Fundamentos De Libras	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT033	Tópicos Em Matemática A	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT037	Tópicos Em Matemática B	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT041	Tópicos Em Matemática Computacional	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT047	Análise Combinatória	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT087	Tópicos em Mobilidade Acadêmica A	30	0	G1	G1	G1	G1
MAT088	Tópicos em Mobilidade Acadêmica B	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT118	Variável Complexa	60	0	G1	G1		G1
MAT232	Grupos E Corpos	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT233	Anéis e Módulos	60	0	G1	G1		G1
MAT234	Introdução à Topologia	60	0	G1	G1		G1

MAT235	Álgebra Linear Numérica	60	0				G1
MAT236	Equações Diferenciais Numéricas	60	0				G1
MAT237	Teoria Dos Números	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT238	Introdução Às Curvas Algébricas	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT239	Introdução À Teoria Da Medida	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT240	Introdução À Probabilidade	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT241	Formas Diferenciais Em Variedades	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT242	Introdução À Análise Funcional	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT244	Introdução À Geometria Diferencial	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT245	Análise II	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT246	Introdução Às Equações Diferenciais Ordinárias	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT247	Introdução Às Equações Diferenciais Parciais	60	0	G1	G1	G1	G1
MAT248	Geometria Moderna	60	0	G1	G1	G1	G1

O núcleo avançado no curso poderá ser integralizado através das seguintes atividades:

Código	Nome	CH		Percurso			
		Teórica	Prática	I	II	III	IV
ICE160	Formação Avançada I	15	0	NA	NA	NA	NA
ICE161	Formação Avançada II	30	0	NA	NA	NA	NA
ICE162	Formação Avançada III	45	0	NA	NA	NA	NA
ICE163	Formação Avançada IV	60	0	NA	NA	NA	NA

2.5 Disciplinas que atendem às exigências legais

2.5.1 Educação em Direitos Humanos (Resolução CNE/CP nº 01, de 30 de maio de 2012)

A Resolução CNE/CP 01/2012 reforça a necessidade de igualdade e de defesa da dignidade humana e estabelece que a educação em Direitos Humanos deverá ser considerada na construção dos currículos, sendo tratada no curso de maneira interdisciplinarmente, e transversal. Não obstante, a proposta do curso prevê que o conteúdo será abordado com maior enfoque nas seguintes disciplinas:

Atividade Acadêmica	C. Horária	Natureza
ICE137 - Introdução à Matemática Computacional	30 horas	Obrigatória
Ementa: Ciclo de palestras ministradas por professores convidados relacionadas à área de atuação e pesquisa do matemático computacional. Serão convidados também palestrantes para tratar de assuntos como Direitos Humanos, Educação Ambiental e Bases Ecológicas para Desenvolvimento Sustentável.		

Atividade Acadêmica	C. Horária	Natureza
DCC636 - Ética na Computação	30 horas	Optativa
Ementa: Códigos de Ética Vigentes. Ética em Pesquisa. Direitos Humanos. Direitos do Cidadão. Responsabilidades e Direitos do Profissional de Computação. Vigilância e Crimes Cibernéticos. Impactos éticos na sociedade provocados por novas tecnologias.		

Atividade Acadêmica	C. Horária	Natureza
DCC637 - Computação e Sociedade	30 horas	Optativa
Ementa: Computadores: campos de aplicação. Aspectos sociais e econômicos de sua utilização. Aspectos estratégicos do controle de tecnologia.		

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

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

Já a Resolução CNE/CP 02/2012 estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental a serem observadas pelos sistemas de ensino e suas instituições de Educação Básica e de Educação Superior, orientando a implementação da citada Lei e instituindo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Cabe reforçar que os temas relacionados à Educação Ambiental serão tratados de forma transversal nas atividades acadêmicas curriculares oferecidas pelo curso. Contudo, a proposta do curso prevê que o conteúdo será abordado com maior enfoque nas seguintes disciplinas:

Atividade Acadêmica	C. Horária	Natureza
ICE137 - Introdução à Matemática Computacional	30 horas	Obrigatória
Ementa: Ciclo de palestras ministradas por professores convidados relacionadas à área de atuação e pesquisa do matemático computacional. Serão convidados também palestrantes para tratar de assuntos como Direitos Humanos, Educação Ambiental e Bases Ecológicas para Desenvolvimento Sustentável.		

Atividade Acadêmica	C. Horária	Natureza
ICB001 – Bases Ecológicas para o Desenvolvimento Sustentável	30 horas	Optativa
Ementa: Conceitos ecológicos fundamentais para os diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável. Conscientização de problemas e soluções para a crise ambiental contemporânea.		

Atividade Acadêmica	C. Horária	Natureza
DCC637 – Computação e Sociedade	30 horas	Optativa
Ementa: Computadores: campos de aplicação. Aspectos sociais e econômicos de sua utilização. Aspectos estratégicos do controle de tecnologia.		

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

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

Já a Lei 11.645/2008 complementa a Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, incluindo conteúdos de história e cultura tanto afro-brasileira quanto dos povos indígenas brasileiros, na formação da sociedade nacional, resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, pertinentes à história do Brasil. A proposta do curso prevê que a temáica será abordada com destaque nas seguintes disciplinas:

Atividade Acadêmica	C. Horária	Natureza
ICE137 - Introdução à Matemática Computacional	30 horas	Obrigatória
Ementa: Ciclo de palestras ministradas por professores convidados relacionadas à área de atuação e pesquisa do matemático computacional. Serão convidados também palestrantes para tratar de assuntos como Direitos Humanos, Educação Ambiental e Bases Ecológicas para Desenvolvimento Sustentável.		

Atividade Acadêmica	C. Horária	Natureza
DCC636 - Ética na Computação	30 horas	Optativa

Ementa: Códigos de Ética Vigentes. Ética em Pesquisa. Direitos Humanos. Direitos do Cidadão. Responsabilidades e Direitos do Profissional de Computação. Vigilância e Crimes Cibernéticos. Impactos éticos na sociedade provocados por novas tecnologias.

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

O Decreto 5.626/2005 estabelece que a disciplina de Libras deve constar como disciplina optativa nos cursos de Bacharelado e Tecnológicos. Para os cursos de licenciatura e para o Bacharelado em Fonoaudiologia, figura como disciplina obrigatória. O conteúdo será tratado por meio da disciplina optativa "LET223-Fundamentos de Libras".

Atividade Acadêmica	C. Horária	Natureza
LET223 – Fundamentos de Libras	30 horas	Optativa
Ementa: Aspectos históricos da Educação de Surdos e da formação da Libras e visões sobre o surdo e a surdez. Educação Bilíngue para pessoas surdas e Cultura Surda. Inclusão educacional de alunos surdos. Noções básicas sobre a estrutura linguística da Libras. Desenvolvimento da competência comunicativa em nível básico, tanto referente à compreensão como à sinalização.		

2.6 Organização e metodologias da carga horária a distância

A única atividade acadêmica ofertada no formato a distância no curso é a disciplina "*LET223: Fundamentos de Libras, 60 horas",* de natureza optativa*.* Sua oferta corresponde a 2,5% da carga horária total do curso. A tutoria é exercida pelos próprios professores da disciplina, contando com o apoio de estudantes bolsistas vinculados ao Programa de Monitoria de Graduação (PMG-PROGRAD) e discentes vinculados aos cursos de Pós-graduação da Faculdade de Letras.

A metodologia de ensino adotada, de forma geral, inclui: exposições orais, estudos dirigidos individuais e em grupo; elaboração, produção e apresentação de trabalhos individuais e em grupo; uso de laboratórios, demonstrações práticas; palestras, dentre outros. Destaca-se ainda o uso de materiais didáticos estruturados para aprendizagem acelerada e ativa, uso das plataformas *Moodle* e *Microsoft Teams* como ferramentas virtuais para a prática pedagógica, como criação de cursos online, fórum de discussão, entre outros recursos.

A plataforma *Moodle*, vem sendo utilizada por diversas instituições no mundo, inclusive pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e se apresenta como uma ferramenta didática online, uma vez que disponibiliza ao(à) professor(a) a escolha de ferramentas como fóruns, chat, diários, dentre outras que se enquadram dentro do objetivo pretendido pelo professor durante a disciplina. Além disto, fornece um espaço de aprendizagem como um processo dinâmico, baseado no construtivismo social, proporcionando a colaboração mútua dos participantes, o cooperativismo, a

troca e compartilhamento de materiais, pesquisas, coletas e revisão de tarefas, avaliação entre colegas e registro de notas no ensino a distância, presencial ou parcialmente presencial. Atualmente é instrumento de divulgação de conteúdos aos(às) alunos(as), programas, cronograma, planos de aula e também como meio oficial de comunicação e divulgação de resultados. Materiais didáticos, tais como apresentações de aulas, apostilas e publicações são disponibilizados aos alunos por meio do *Moodle*, principalmente nas áreas em que não se dispõe de bibliografia em português. Além da plataforma *Moodle*, outras plataformas podem ser utilizadas para o ensino a distância a critério do(a) professor(a), incluindo a Plataforma *Microsoft Teams*.

2.7 Formação em Extensão Universitária

A extensão é um dos pilares da universidade, sendo uma atividade indissociável do ensino e da pesquisa. Na condição de atividade de natureza acadêmica e política, a extensão assume como um dos seus principais compromissos promover a interface contínua da universidade com a realidade social, contribuindo para a realização de uma formação comprometida com valores humanos e sociais. O Curso de Bacharelado em Matemática Computacional Dados possui importante relação com a extensão, exemplificada na condição em que o Departamento de Ciência da Computação (DCC) abriga uma Unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), em conjunto com a qual o DCC realiza projetos de cooperação envolvendo atores da universidade e da indústria brasileira.

Em se tratando especificamente da integração da extensão ao currículo do Curso de Bacharelado em Matemática Computacional, em cumprimento ao que preconiza a Resolução CNE/CES N.7, de 18/12/2018 e a Resolução CEPE N. 10/2019, de 10/10/2019, é realizada a oferta de atividades acadêmicas de forma articulada com atividades de extensão, as quais estão orientadas pelas diretrizes estabelecidas no âmbito da Política Nacional de Extensão Universitária do FORPROEX (2012), a saber: Indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão; Interdisciplinaridade e inter-profissionalidade; Interação dialógica; Impacto na formação do estudante e na transformação social.

O Curso de Bacharelado em Matemática Computacional contém em seu currículo quatro disciplinas obrigatórias de cunho extensionista, totalizando 240 horas que correspondem a 10% da carga horária total do curso. Essas disciplinas estão presentes em todos os percursos, portanto serão suficientes para integralizar a carga horária relativa às atividades de extensão para todos os formandos. São elas:

Código	Nome	Carga Horária		Período
		Teórica	Prática	
DCCxxx	Programação e Desenvolvimento de Software II	45	15	2
DCCxxx	Estrutura de dados	45	15	3
DCCxxx	Introdução a Banco de Dados	45	15	4
DCCxxx	Introdução à Ciência dos Dados	45	15	4

Tais disciplinas estarão associadas ao programa institucional "Aprendizagem Experiencial Colaborativa em Computação" que visa promover a aprendizagem experiencial na área no âmbito da sociedade, através do projeto, implementação, avaliação e publicação de três tipos de experiências práticas: dados abertos, software e boas práticas.

Este projeto tem como objetivo principal investigar, propor, implementar, avaliar e publicar em repositórios públicos, dados, software e práticas em Computação. Os objetivos específicos deste projeto são:

- Projetar, implementar e manter operacional um conjunto de repositórios de componentes em Computação (dados, software e práticas).
- Projetar, implementar e formalizar metodologias e práticas para construção, alimentação e atualização dos repositórios e seus componentes.
- Capacitar docentes e discentes a promover atividades de extensão no âmbito da formação discente, em particular explorando as possibilidades da aprendizagem experiencial.
- Prover os meios para docentes e discentes possam participar ativamente do processo de criação e manutenção de repositórios.
- Compatibilizar e evoluir continuamente as disciplinas associadas ao projeto aos requisitos e práticas extensionistas, dentro dos preceitos da aprendizagem experiencial.
- Publicar e divulgar os repositórios e seus componentes para a sociedade como um todo, incluindo organizações que sejam intensivas e praticantes de todas as áreas da Computação.
- Incentivar, pelos meios possíveis, a utilização pela sociedade dos componentes dos repositórios e acompanhar os resultados alcançados.
- Interagir com pessoas e organizações usuárias dos repositórios a fim de identificar novas oportunidades e demandas para a sua melhor inserção e efetividade.

A metodologia a ser seguida neste projeto consiste em:

- Os componentes são desenvolvidos no âmbito de disciplinas obrigatórias, sendo sua pertinência definida pela natureza e especificidades das disciplinas.
- Esses componentes e sua publicação usualmente serão projetos de conclusão da disciplina, podendo ser divididos em etapas a serem executadas ao longo do semestre.
- A interação com atores externos durante a execução do projeto deve ser sempre incentivada
- As tecnologias e ferramentas utilizadas para construção dos componentes devem permitir a sua ampla utilização, reprodução e disseminação.
- Cada componente pode ser encarado como o resultado de um projeto, que tem etapas típicas como Contextualização e motivação, Levantamento das soluções existentes, Descrição, Justificativa, Projeto, Implementação, Avaliação e Publicação.

Os indicadores de avaliação nesse caso são a diversidade e qualidade dos componentes produzidos pelos alunos, assim como o seu impacto em termos de usuários externos que acessaram e utilizaram os componentes, e eventuais desdobramentos.

No âmbito do Curso do Bacharelado em Matemática Computacional, elencamos as seguintes disciplinas obrigatórias elencadas no início desta seção estão associadas ao projeto de extensão proposto e que permitem integralizar as 240 horas necessárias.

Para mais, os estudantes que participarem de outras atividades de extensão na UFMG, mediante comprovação, ainda poderão integralizar créditos correspondentes às atividades complementares do curso:

Código	Nome	Carga horária		Percurso
		Teórica	Prática	
ICExxx	Participação Em Atividade De Extensão I	0	15	Todos
ICExxx	Participação Em Atividade De Extensão II	0	30	Todos
ICExxx	Participação Em Atividade De Extensão III	0	45	Todos
ICExxx	Participação Em Atividade De Extensão IV	0	60	Todos

2.8 Avaliação da Aprendizagem

A avaliação da aprendizagem é realizada por atividade acadêmica curricular, incidindo aferições sobre a assiduidade, desempenho e aproveitamento acadêmico ao longo do período letivo. Esta avaliação ocorre por meio do acompanhamento contínuo do estudante por docentes, e dos resultados por ele obtidos nas atividades propostas, sejam práticas ou teóricas. Compete ao professor responsável pela

atividade acadêmica curricular elaborar o método de avaliação, e aplicá-lo. Além disto, se necessário, discutir com os alunos os erros porventura ocorridos, respeitando a capacidade individual de cada um, mas almejando sempre a excelência. Para cada disciplina são adotados procedimentos de avaliação dos processos de ensino e aprendizagem diferenciados, podendo-se utilizar trabalhos escritos e/ou orais, trabalhos práticos, relatórios, visitas técnicas, avaliações escritas, discussão de artigos científicos, trabalhos de campo, discussões em grupo, dentre outros.

Na UFMG, a verificação do rendimento escolar é feita em cada AAC, abrangendo os aspectos de assiduidade e aproveitamento, de acordo com as normas gerais de graduação. Entende-se por assiduidade o comparecimento às atividades correspondentes a cada AAC, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer a, no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) da programação da atividade acadêmica curricular, vedado o abono de faltas, salvo em casos previstos em lei. Entende-se por aproveitamento o resultado da avaliação do aluno nas atividades desenvolvidas na AAC. A apuração do resultado em cada AAC é feita por meio de pontos cumulativos, num total de 100 (cem) pontos para cada disciplina. Nenhuma avaliação parcial de aproveitamento poderá ter valor superior a 40 (quarenta) pontos. Apurados os resultados finais de cada AAC o aproveitamento de cada aluno é convertido nos seguintes conceitos:

Conceito A: 90 a 100 pontos;
Conceito B: 80 a 89 pontos;
Conceito C: 70 a 79 pontos;
Conceito D: 60 a 69 pontos;
Conceito E: 40 a 59 pontos;
Conceito F: 0 a 39 pontos.

O aluno que alcançar entre 60 (sessenta) e 100 (cem) pontos (conceitos A, B, C ou D) e cuja assiduidade for suficiente será considerado aprovado. O conceito E permite ao aluno realizar o Exame Especial, ao final do curso. O valor dos conceitos deve ser utilizado para o cálculo da nota semestral global, conforme artigo 100 das Normas Gerais da Graduação da UFMG. Casos de outros tipos de AAC são tratados nas normas gerais de graduação da UFMG e pelo Regulamento do curso. A seguir apresentamos os mecanismos de avaliação empregados até o momento e como eles auxiliam em quantificar a aquisição de habilidades:

- Avaliações Escritas: A realização de avaliações escritas é um mecanismo comum e importante para várias das habilidades pretendidas. A solução dessas avaliações dentro de um intervalo limitado de tempo exercita o

domínio do ciclo de resolução de problemas, aliado à capacidade de expressão, criatividade e versatilidade. A capacidade de se organizar e traçar uma estratégia de solução também contribui para desenvolver a capacidade de evolução no estudante. Cabe ainda ressaltar que o sucesso nas avaliações escritas também é um indicativo de apropriação da fundamentação teórica. A conduta ética e responsável inerente às avaliações promovem a cidadania e responsabilidade.

- Trabalhos Práticos e Projetos: Os trabalhos práticos e projetos são complementares aos testes, pois permitem ao discente planejar e avaliar a eficácia do seu planejamento atividades de maior profundidade e amplitude. Novamente, são exercitados o domínio do ciclo de resolução, criatividade, capacidade de expressão e versatilidade. As investigações necessárias representam um exercício de aquisição competência e visão científica. O processo de avaliação desses trabalhos inclui não apenas a verificação dos relatórios, como apresentações orais e entrevistas, onde todas as habilidades citadas são exercitadas.

Os diferentes métodos de avaliação adotados no Bacharelado em Matemática Computacional podem ser adaptados para atender às necessidades de alunos acolhidos pelo Núcleo de Acessibilidade e Inclusão da Universidade Federal de Minas Gerais. Tais adaptações são regidas pelas seguintes leis e normas:

- Lei Nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012 – Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista.
- Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015 – Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).
- Portaria Normativa Número 14, de 24 de abril de 2007 – Dispõe sobre a criação do "Programa Incluir: Acessibilidade na Educação Superior".

2.9 Avaliação do Curso

De acordo com a Resolução no 10/2018 de 31/05/2018 que confere ao Núcleo Docente Estruturante (NDE) a atividade anual de avaliação (inciso V do art. 2º), a avaliação do curso, seu Projeto Pedagógico e matriz curricular é feita anualmente pelo NDE do Bacharelado em Matemática Computacional. O NDE da Matemática Computacional se reúne ao menos uma vez por semestre, e acompanha, por meio de consultas ao Colegiado, o desempenho médio dos discentes e existência de ocorrências nas turmas do Curso. Além disso, atua no processo de revisão da matriz curricular, sempre em consonância com as experiências dos docentes e discentes envolvidos no curso. Em 2023, o NDE do Bacharelado em Matemática Computacional

realizou uma pesquisa com egressos do curso, obtendo uma participação de cerca de um terço deles. O resultado desta pesquisa embasou a proposta de algumas alterações para o currículo do curso e que estão presentes neste PPC.

A avaliação externa do curso, por sua vez, é regida por um conjunto de leis e normas federais, dentre as quais destacam-se:

- Lei nº 10.861 de 14 de abril de 2004 - Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior -SINAES
- Portaria nº 2.051, de 9 de julho de 2004 - Regulamenta os procedimentos de avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), instituído na Lei no 10.861, de 14 de abril de 2004.
- Decreto Federal n.º 5.773, de 9 de maio de 2006 - Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino.

No que diz respeito à avaliação externa, a última avaliação recebida pelo curso antes de 2024 foi referente ao Enade de 2017. Os resultados do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade) 2017 e dois dos Indicadores de Qualidade da Educação Superior que dele derivam – o Conceito Enade e o Indicador de Diferença entre os Desempenhos Esperado e Observado (IDD) foram apresentados pelo Ministério da Educação e pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) em coletiva de imprensa em 9 de outubro de 2018, em Brasília (DF), juntamente com um perfil dos participantes da edição. O Conceito Enade e o IDD são dois dos Indicadores de Qualidade da Educação Superior calculados anualmente pelo Inep, a partir da combinação do resultado do Exame com outras bases de dados. Enquanto o Conceito Enade é um indicador calculado a partir dos desempenhos dos estudantes concluintes dos cursos de graduação, o IDD busca mensurar o valor agregado pelo curso ao desenvolvimento dos estudantes concluintes, considerando seus desempenhos no Enade e no Enem.

Os resultados podem ser obtidos por meio do link informado a seguir: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/documentos/2018/presskit_enad e2017_e_indicadores_de_qualidade.pdf

2.10 Políticas e Programas de Pesquisa e Extensão

A matriz curricular do Curso de Bacharelado em Matemática Computacional, assim como sua justificativa temática, ambas presentes neste PPC, posicionam o curso sob a tutela natural dos docentes dos Departamentos de Matemática e Ciência da Computação da UFMG. Assim, as políticas e programas de Pesquisa e Extensão

promovidos por estes departamentos e que dispõem de vagas para estudantes de graduação estão naturalmente acessíveis para os discentes do Bacharelado em Matemática Computacional.

Ambos os departamentos possuem programas de pós-graduação Conceito 7 na CAPES, e somados contam com mais de 60 bolsistas de produtividade do CNPq. A maioria dos projetos de pesquisa em vigência possuem espaço para atuação de estudantes de iniciação científica, levando a uma predominância de estudantes da Matemática Computacional que tem algum tipo de experiência de pesquisa ao longo de sua graduação.

O departamento de Ciência da Computação possui ativo ecossistema de projetos de extensão em cooperação com entidades públicas e privadas. O departamento de Matemática também promove alguns projetos.

Apresenta-se abaixo detalhes sobre as atividades de pesquisa e extensão promovidas por cada departamento e que oferecem a possibilidade de atuação dos estudantes de graduação.

2.10.1 Departamento de Ciência da Computação

O Programa de pós-graduação em Ciência da Computação é nível 7 (máximo) na CAPES, e conta com aproximadamente 50 bolsistas de produtividade do CNPq. Os docentes do PPGCC estão, atualmente, envolvidos em cerca de 180 projetos de pesquisa, dos quais 17 envolvem cooperação internacional. O DCC-UFMG é ou foi sede de projetos Pronex e de Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs). Nos últimos 10 anos, mais de 25 milhões de reais foram captados em agências de fomento. O DCC-UFMG tem mais de 20 grupos de pesquisa cadastrados no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq.

As atividades de extensão do DCC-UFMG são centradas na transferência de conhecimento para a sociedade através de projetos conjuntos de PD&I com empresas e indústrias, e também com o setor público. É importante destacar que o DCC-UFMG é uma unidade Embrapii, o que comprova sua forte relação com o mercado e desenvolvimento de projetos de extensão. O DCC-UFMG gere mais de 30 milhões de reais em projetos de extensão vigentes, em parcerias com empresas e entidades dos setores públicos e privados, em atividades que variam de cursos e residências até projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Docentes do DCC também gerem o programa de extensão institucional vinculado às disciplinas de caráter extensionistas descritas anteriormente neste documento.

2.10.2 Departamento de Matemática

O Programa de Pós-Graduação em Matemática, o PPGMAT-UFMG, oferece Mestrado e Doutorado em diversas áreas de pesquisa em matemática e possui nível 7 (máximo) na CAPES. O corpo docente é constituído por pesquisadores experientes e jovens doutores, distribuídos entre membros permanentes e colaboradores que desenvolvem suas pesquisas em áreas importantes da matemática, ligadas a vários grupos de pesquisa e com produção científica internacional de alta qualidade.

O Programa de Verão do Departamento de Matemática é oferecido anualmente como atividade da Pós-Graduação, mas é aberto a estudantes de graduação. Durante o período de janeiro e fevereiro, são ofertadas diversas disciplinas de graduação (nivelamento) e pós-graduação, além da realização de workshops em áreas de pesquisa variadas.

O Departamento de Matemática também promove atividades do PICME. O Programa de Iniciação Científica e Mestrado (PICME) é destinado a oferecer aos estudantes universitários que se destacaram nas Olimpíadas de Matemática a oportunidade de realizar estudos avançados em Matemática simultaneamente com sua graduação. Através de uma parceria com a CAPES e o CNPq são concedidas bolsas de Iniciação Científica para alunos medalhistas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) ou Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) que estejam cursando graduação em instituições públicas ou privadas de qualquer área de atuação. O PICME-UFMG é de responsabilidade do Programa de Pós-Graduação em Matemática (PGMAT).

3. Da Infraestrutura

3.1. Instalações, Laboratórios e Equipamentos

O Curso de Bacharelado em Matemática Computacional funciona no Instituto de Ciências Exatas (ICEx) da UFMG e a maior parte da infraestrutura está sob a

responsabilidade dos Departamentos de Ciência da Computação (DCC) e Matemática (DMAT). Podemos dividir os recursos de infraestrutura em três grupos: infraestrutura física, infraestrutura de tecnologia da informação e infraestrutura administrativa.

O primeiro grupo compreende infraestrutura física, mais especificamente salas de aula, biblioteca e laboratório. As salas de aula possuem recursos multimídia (computador e projetor), além de serem cobertas pelas redes sem fio instaladas pelo DCC e pelo DMAT, permitindo que proprietários de computadores portáteis utilizem tais equipamentos em sala quando necessário. A biblioteca é localizada no próprio prédio do ICEx e o seu acervo é focado em ciências exatas, mas ela é parte do sistema de bibliotecas da UFMG, permitindo o acesso a conteúdo de todas as áreas do conhecimento. Os laboratórios são frequentemente renovados (o DCC também provê infraestrutura para os cursos de Ciência da Computação, Sistema de Informação e Ciência de Dados, e o DMAT para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Matemática), e contém estações de trabalho e espaço para reuniões e discussões. Os discentes da Matemática Computacional também dispõem de uma sala para o Centro Acadêmico.

A infraestrutura de tecnologia da informação consiste de um endereço eletrônico (@dcc.ufmg.br), assim como espaço de armazenamento persistente e publicação WWW, e acesso a servidores de processamento do DCC. Cabe ressaltar que o DCC/UFMG está ligado à Internet via RNP, permitindo o acesso e o contato com o estado da arte em termos de conectividade. Outros recursos incluem o sítio Web do departamento, o servidor de listas de discussão e o servidor de suporte a cursos.

A infraestrutura administrativa compreende o suporte acadêmico provido pela secretaria do Colegiado, além de outros mecanismos de suporte fornecidos pelo ICEx. As secretarias do DCC e do DMAT também apoiam administrativamente, em particular no acompanhamento das ofertas de disciplinas e interação com o setor acadêmico da Pró-Reitoria de Graduação. Para facilitar o acesso aos professores e aos recursos, tanto a secretaria administrativa dos departamentos quanto os laboratórios têm funcionamento diurno e noturno. Outros serviços como cantina também estão facilmente acessíveis aos alunos do curso.

3.1.1 Instalações, Laboratórios e Equipamentos para Formação Básica

As aulas das disciplinas do Curso de Matemática Computacional são, em geral, ministradas no prédio do ICEx e no Centro de Atividades Didáticas 3. As disciplinas

associadas a formação complementar específica são ofertadas em vários outros prédios dos Campi da UFMG.

O Instituto de Ciências Exatas (ICEx) possui salas de aula prática, com capacidade variando de 30 a 40 alunos. O curso conta também com o LAICO (Laboratório de Introdução à Computação), situado no Auditório 307 do Centro de Atividades Didáticas 3 (CAD 3), com capacidade para acomodar até 150 alunos em estações de trabalho. O uso dessas salas é normalmente conduzido por um professor ou por um professor e respectivos monitores, representando uma boa relação aluno-professor. Cabe ressaltar que tendo em vista o teor de muitas disciplinas, assume-se que os alunos serão responsáveis por desenvolver os seus projetos individualmente ou em grupos, sendo as salas de aula prática plenamente suficientes para as demandas do curso.

O DCC provê ainda laboratórios para realização de trabalhos práticos e projetos. A infraestrutura de laboratórios e salas de aula prática compreende uma área total de 250 m2, com capacidade para atender 174 alunos.

Associado a estes laboratórios temos a infraestrutura computacional do DCC, composta por servidores conectados aos laboratórios e gabinetes por uma rede Gigabit Ethernet e acesso à Internet via RNP. Esses servidores possuem toda infraestrutura de preservação de dados (backup) além de tolerância a falhas de energia.

Em termos de norma, todos os alunos, para ter acesso à infraestrutura, têm que assinar um termo de responsabilidade que, além de estabelecer as normas de uso e conservação dos equipamentos, ainda define os limites de responsabilidade no uso dos recursos, regras de etiqueta e de uso do acesso à Internet. As atividades e o respectivo tráfego gerado são monitorados pelo Centro de Recursos Computacionais do DCC.

A gestão dos recursos é feita de forma coordenada pelo Centro de Recursos Computacionais e pela secretaria do DCC e do DMAT, que realiza a alocação das salas de aula e dos laboratórios, quando pertinente. O processo é simples, bastando o professor comunicar a necessidade, mas ela tem que ser justificada perante as necessidades das disciplinas.

Toda a área utilizada para a Matemática Computacional está coberta por rede sem fio padrão IEEE 802.11 g (54 MBps) com acesso direto à Internet em uma rede independente.

Todo o material de consumo e manutenção dos laboratórios e salas de aula é de responsabilidade do Centro de Recursos Computacionais do DCC e do DMAT, e é, em grande parte, custeado por recursos próprios dos departamentos. A aquisição de

novos equipamentos vem sendo historicamente custeada com recursos da universidade ou mesmo recursos próprios do DCC, a partir de cursos de extensão, especialização e projetos.

Os serviços e facilidades providos pelo DCC e pelo DMAT para suporte aos cursos de graduação vêm sendo continuamente aperfeiçoados nas últimas décadas e são plenamente satisfatórios para os objetivos do curso.

3.1.2 Instalações, Laboratórios e Equipamentos para Formação Profissionalizante

Os laboratórios, salas de aula e infraestrutura para formação básica são também utilizadas para suporte à formação profissionalizante, que conta também com laboratórios de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

Há atualmente 27 laboratórios de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no DCC, onde alunos dos cursos de Sistemas de Informação, Ciência da Computação, Matemática Computacional, Ciência de Dados e áreas afins realizam projetos de iniciação científica e estágios. O DMAT também possui laboratórios de pesquisa, gerenciados por grupos de docentes reunidos por área de atuação, onde os alunos dos cursos de Graduação em Matemática e Matemática Computacional podem desenvolver seus projetos de Iniciação Científica.

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

Todo o material de consumo e manutenção dos laboratórios é de responsabilidade dos pesquisadores dos mesmos, realizado com recursos captados a partir de projetos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, ou mesmo extensão. No

contexto das formações complementares, os alunos possuem também acesso à infraestrutura de outras Unidades Acadêmicas.

3.1.3 Ambientes Administrativos e de Apoio docente

O curso possui uma secretaria acadêmica situada no Instituto de Ciências Exatas (ICEx) da UFMG. O ICEx possui também diversas salas para a realização de reuniões, com capacidade variando entre seis e quarenta pessoas. Reuniões maiores - assembleias - podem ser realizadas em um dos quatro auditórios que existem no prédio. Cada docente envolvido no curso possui um gabinete. Gabinetes no ICEx são individuais.

3.2 Biblioteca

O curso de Bacharelado em Matemática Computacional conta com pelo menos duas bibliotecas para uso da comunidade, sendo uma biblioteca central da UFMG, denominada Biblioteca Universitária, e a biblioteca setorial do ICEx.

A biblioteca setorial faz parte de um conjunto de 28 bibliotecas setoriais que integram o Sistema de Bibliotecas da UFMG. O acervo acessível a partir deste Sistema compreende mais de 725.000 exemplares de livros, 18.000 periódicos e 100.000 itens de materiais especiais, como audiovisuais, slides, partituras, fitas de vídeo, documentos de arquivo, fotografias, etc. As bibliotecas setoriais estão subordinadas tecnicamente à direção da Biblioteca Universitária e administrativamente à direção da Unidade Acadêmica onde ela funciona. Todo o acervo da UFMG se encontra automatizado, podendo ser acessado no sítio www.bu.ufmg.br. Todas as bibliotecas utilizam o SIBRADID e seguem estritamente as políticas de alimentação do banco de teses e dissertações da UFMG. Dentre os serviços prestados pelas bibliotecas salientam-se:

- Acesso, recuperação da informação e controle de empréstimos, via terminais locais e Web;
- Acesso a informações externas: bases de dados, CDROM, índices e abstracts;
- Localização e acesso físico a documentos não disponíveis na UFMG, via Comutação Bibliográfica – COMUT;
- Empréstimos entre bibliotecas;
- Treinamento de usuários;
- Orientação na normalização de trabalhos técnico-científicos;
- Acesso ao Portal de Periódicos da CAPES;
- Participante da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do IBICT

Os serviços de maior demanda como empréstimo e devolução são executados com leitura ótica do código de barras, o que agiliza o serviço. A renovação e reserva de obras são controladas pelos próprios usuários em terminais disponíveis nas bibliotecas ou via Internet. As bases de dados disponibilizadas pela Internet permitem ao usuário a obtenção de um levantamento bibliográfico mais completo e mais rápido.

A Biblioteca Setorial do ICEx é responsável pelo desenvolvimento do acervo nas áreas de Ciência da Computação, Matemática e Estatística.

A Universidade Federal de Minas Gerais possui uma política integrada de preservação e expansão do acervo. Esta política visa preservação da literatura adquirida, compra de novos volumes, além de promover reestruturações no funcionamento e na infraestrutura das bibliotecas. Esta política tem como objetivo alcançar o patamar ideal de sustentabilidade dos cursos. Assim, as bibliotecas têm realizado aquisições periódicas de livros com verba orçamentária. O acervo é atualizado via programas específicos das Pró-reitorias de Graduação e Pós graduação, via verba orçamentária e com recursos próprios das respectivas Unidades Acadêmicas. As bibliotecas mantêm um conjunto de sugestões para aquisição proveniente de sugestões dos usuários, atualizações dos programas de curso das disciplinas, e catálogos de editoras.

3.3 Gestão do Curso, Corpo Docente e Corpo Técnico-Administrativo

A coordenação acadêmica de cada curso da Universidade Federal de Minas Gerais é feita através dos colegiados de coordenação didática, que são subordinados administrativamente à Diretoria de uma Unidade Acadêmica. Os Colegiados de Coordenação Didática têm atribuições e composição determinadas pelo Estatuto da UFMG e em resolução complementar. O Colegiado de Coordenação Didática do Bacharelado em Matemática Computacional tem a seguinte composição, em mandatos de 2 anos:

- Coordenador(a)
- Subcoordenador(a)
- 1 representante do Departamento de Ciência da Computação
- 1 representante do Departamento de Matemática
- 1 representante do Departamento de Estatística

Representação estudantil, na forma do Estatuto e do Regimento Geral da UFMG.

A coordenação é eleita pelos membros do colegiado entre docentes da UFMG, preferencialmente oriundos dos departamentos de Ciência da Computação ou Matemática. Tanto os coordenadores quanto os representantes têm mandato de 2 (dois) anos e é permitida a recondução. É adotado como princípio a alternância na coordenação do curso entre os docentes dos Departamentos de Matemática e Computação, sendo que o coordenador é de um dos dois departamentos e o subcoordenador do outro. Os representantes do corpo discente são eleitos por seus pares. O colegiado conta ainda com uma secretaria e o atendimento aos alunos é feito na sala 2005 do Instituto de Ciências Exatas, que é compartilhada por outros colegiados de graduação do Instituto. O Colegiado se reúne tipicamente uma vez a cada dois meses e extraordinariamente sempre que convocado pelo coordenador, ou pelo menos, por um terço dos seus membros.

Em complemento ao colegiado, o curso possui o Núcleo Docente Estruturante, composto pelo(a) Coordenador(a) do Curso (membro nato) e por 6 docentes dos departamentos de Ciência da Computação e Matemática. A presidência do NDE é definida por meio de eleição entre os membros do NDE, e possui mandato de 2 anos, permitida recondução.

O ICEx tem ainda a Seção de Ensino, localizada na sala 2004 do Instituto, órgão executor e controlador das atividades acadêmicas, subordinado ao Departamento de Controle e Registro Acadêmico (DRCA). Ela é responsável pela execução da matrícula, lançamento de dados (notas, frequências, trancamentos, etc.), emissão de atestados, preparação de processos para registro de diplomas e arquivamento de processos dos alunos.

Com relação à articulação do colegiado do curso com os colegiados superiores, essa acontece de forma direta através da Câmara de Graduação, em funcionamento na Pró-Reitoria de Graduação, e que é parte do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da UFMG. O CEPE é o órgão técnico de supervisão e deliberação em matéria de ensino, pesquisa e extensão, sendo o órgão máximo de deliberação, e incumbe formular a política geral da UFMG nos planos acadêmico, administrativo, financeiro, patrimonial e disciplinar.

Além da Câmara de Graduação, a existência de várias assessorias acadêmicas na Pró-Reitoria, como estágio, bolsas e avaliação, facilita a execução das atividades do colegiado e demonstram a estreita interação entre este os colegiados superiores.

3.3.1 Corpo Docente

O processo de seleção de docentes adotado pela UFMG é bastante criterioso e tem certa uniformidade em todas as Unidades Acadêmicas. Uma das exigências é que

o candidato tenha formação adequada para a realização das atividades às quais está se propondo desempenhar. Outro aspecto analisado é a produção científica do candidato, como indicativo da sua experiência como pesquisador, que é uma das atividades que o professor deverá desenvolver.

Mediante uma política institucional visando a titulação dos seus docentes, os vários departamentos associados ao Bacharelado em Matemática Computacional demonstram uma preocupação com a formação acadêmica dos professores e seu constante aperfeiçoamento. Internamente, os docentes são estimulados tanto a se titularem ou participarem de programas de pós-doutoramento, obedecendo um cronograma de acordo com o interesse e disponibilidade de cada departamento. Mais ainda, cabe ressaltar que, na maioria dos concursos para preenchimento de vagas, um dos pré-requisitos é o candidato possuir título de doutor, e a atividade de pesquisa é critério de seleção.

Quanto à formação profissional, ela é parte integrante e indispensável do Bacharelado em Matemática Computacional, e vários dos professores têm atuação constante no escopo do curso através de realização de pesquisas e desenvolvimento tecnológicos em parceria com instituições públicas e privadas, e projetos que são desenvolvidos nos laboratórios do DCC e do DMAT, assim como de outros departamentos participantes, como o Departamento de Estatística.

Os professores envolvidos no curso possuem ampla e diversificada experiência, e, se considerarmos os departamentos participantes do curso, encontramos professores com ampla atuação em todos os âmbitos do ensino formal e não formal de Matemática Computacional.

Além da atuação no ensino, os docentes têm publicações em grande maioria das áreas pertinentes ao curso. Todos os departamentos participantes são também sede de programas de pós-graduação com projeções internacionais. O Departamento de Ciência da Computação tem projeção internacional em áreas como sistemas de informação na Web, análise, projeto e modelagem de sistemas computacionais, otimização e teoria da computação, tendo recebido e mantido conceito 7 na avaliação da Capes. Uma parcela significativa dos professores é também bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq e desenvolve as suas pesquisas primariamente nos laboratórios do departamento. Os docentes do Departamento de Matemática atuam em áreas como Álgebra, Análise, Equações Diferenciais e Métodos Numéricos, e boa parte deles recebe bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq.

Como quase todas as disciplinas obrigatórias do curso são ofertadas pelos departamentos de Ciência da Computação e Matemática, e levando em conta a rotatividade promovida por ambos os departamentos na alocação de docentes nas

disciplinas, todos os docentes destes departamentos são parte integrante do corpo docente da Matemática Computacional. Considera-se também parte dos docentes do departamento de Estatística, seja pela participação recorrente na oferta da disciplina obrigatória EST032, seja na atuação no Colegiado da Matemática Computacional. Esta listagem (referente ao ano de 2024) é parte integrante deste PPC, em um de seus anexos.

3.3.2 Corpo Técnico-Administrativo

O corpo técnico-administrativo atua basicamente em dois contextos do curso. O primeiro é no contexto da administração do curso em si, executando e controlando os vários procedimentos envolvendo a dinâmica dos alunos e os demais ritos da vivência acadêmica, tais como atividades demandadas e em conjunto com os colegiados superiores e mesmo outras organizações, como o próprio INEP. O segundo contexto é com relação à manutenção da infraestrutura de suporte ao funcionamento do curso.

O suporte administrativo é executado primariamente pela secretaria do Colegiado e pelas secretarias dos Departamentos de Ciência da Computação e de Estatística. A secretaria do colegiado é exercida por funcionário público federal e tem dedicação prioritária ao atendimento das demandas dos alunos, assim como o controle das opções curriculares e do bom andamento do curso. A secretaria do DCC atua no sentido da relação com outros departamentos e suporte ao projeto pedagógico do curso. Cabe ressaltar que o suporte administrativo é auxiliado nas suas atribuições pela seção de ensino do Instituto de Ciências Exatas e pela equipe da Pró-Reitoria de Graduação, que é a instância reguladora e de apoio técnico aos colegiados de coordenação didática.

O suporte de infraestrutura está presente na biblioteca e nos laboratórios de suporte ao ensino básico e profissional, assim como os laboratórios de prática profissional. A biblioteca do ICEx é de responsabilidade de bibliotecária com mestrado e possui mais dois funcionários públicos federais, além de estagiários contratados. Os laboratórios de suporte ao ensino básico e profissional são mantidos por uma equipe de técnicos contratados pela fundação universitária que cuidam não apenas dos laboratórios em si, mas também da infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação do DCC e do DMAT. Os laboratórios de prática profissional, que incluem laboratórios de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, assim como a Empresa Informática Júnior, são mantidos por recursos próprios dos projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológicos captados pelo departamento, assim como prestação de serviços à comunidade, como o Ponto de Presença na Internet da Rede

Nacional de Pesquisa, que é operado pelo DCC desde 1995. O corpo técnico de suporte aos laboratórios é composto de profissionais altamente capacitados, alguns com mestrado, e larga experiência, permitindo que o DCC proveja uma infraestrutura excepcional de suporte ao ensino. O Departamento de Matemática conta com uma excelente infraestrutura para a condução de suas pesquisas, com equipamentos obtidos principalmente através de recursos CAPES, CNPq, FAPEMIG e UFMG. O Departamento possui laboratórios equipados para uso dos docentes, alunos de pós-graduação e graduação, assim como salas com recursos multimídia para aulas, reuniões e apresentação de palestras e defesas acadêmicas.

A política de capacitação segue a política Institucional, ou seja, da Pró-Reitoria de Recursos Humanos. O curso adequa a atuação do técnico-administrativo ou auxiliar quando estão em processo de capacitação, por meio da organização da Carga Horária.

4. Referência bibliográfica utilizada para a construção do PPP

- Plano de desenvolvimento institucional (PDI) 2018-2023 da UFMG.
- Resolução CNE/CES Nº 02/2007, de 18 de junho de 2007.
- Grandes Desafios da Computação no Brasil, 2006 – 2016, André C. Ponce de Leon F. de Carvalho et al. 2006
- Formação para os Cursos de Pós-Graduação Stricto Sensu em Computação. Renata Araujo, Adenilson Simão, Andreia Malucelli, Avelino Zorzo, José Augusto Monteiro e Luiz Chaimowicz. 2019
- Computing Curricula, Association for Computing Machinery, Alison Clear e Allen Parrish (2020). https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/cc2020.pdf
- Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação (2017). Avelino F. Zorzo, Daltro Nunes, Ecivaldo S. Matos, Igor Steinmacher, Jair C. Leite, Renata Araujo, Ronaldo C. M. Correia, Simone Martins, https://www.sbc.org.br/educacao/referenciais-de-formacao-2017
- Resolução CNE/CES n.º 5/2016 - Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação, abrangendo os cursos de bacharelado em Ciência da Computação, em Sistemas de Informação, em Engenharia de Computação, em Engenharia de Software e de licenciatura em Computação
- Normas Gerais de Graduação da Universidade Federal de Minas Gerais, publicadas em 27 de agosto de 2018 no Boletim Informativo da UFMG, e regulamentadas pela Resolução Complementar CEPE no 01/2018, de 20 de fevereiro de 2018. (https://www.ufmg.br/prograd/normas-gerais-de-graduacao-e-resolucoes/)
- Relação de laboratórios de pesquisa do Departamento de Ciência da Computação da UFMG. https://dcc.ufmg.br/nossos-laboratorios/ 2022
- Diretrizes Curriculares Nacionais para o Bacharelado em Matemática
- Publicações da International Commission on Mathematical Instruction (https://www.mathunion.org/icmi).
- Guia curricular da Mathematical Association of America: https://maa.org/programs/faculty-and-departments/curriculum-department-guidelines-recommendations/cupm/2015-cupm-curriculum-guide/overview-of-majors

5. Anexos

I) Ementário.

II) Relação do Corpo Docente do Curso.

III) Relatório do NDE referendando a adequação da bibliografia.

I – Ementário

Cálculo Diferencial e Integral I *Differential and Integral Calculus I*	**CÓDIGO:** MAT001
CARGA HORÁRIA: 90h	**CRÉDITOS**: 6
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática	
EMENTA: Funções de R em R. Derivadas. Integrais. Aplicações.	
SYLLABUS: *Functions of R in R. Derivatives. Integrals. Applications.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SIMMONS, G.F. - Cálculo com Geometria Analítica - Ed. McGraw-Hill - SP 1987 - Volume 1. LEITHOLD, L. - O Cálculo com Geometria Analítica. Editora Harbra - SP. ÁVILA, G.S.S. - Cálculo I. Livros Técnicos e Científicos S.A. e Ed. Universidade de Brasília. APOSTOL, T.M. - Cálculo - Ed. Reverté Ltda - Volume 1. LEWIS, K. - Cálculo e Álgebra Linear - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda - Volumes 1 e 2. PENNEY,E. D., EDWARDS, JR.C.H. - Cálculo com Geometria Analítica - Prentice Hall do Brasil - Volumes 1 e 2. SWOKOWSKI, E. W. - Cálculo com Geometria Analítica - Ed. McGraw-Hill Ltda - SP - Volume 1.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Geometria Analítica e Álgebra Linear *Analytic Geometry and Linear Algebra*	**CÓDIGO:** MAT038
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática	
EMENTA: Álgebra Vetorial. Retas e Planos. Matrizes, Sistemas Lineares e Determinantes. O Espaço Vetorial R^n. Autovalores e Autovetores de Matrizes. Diagonalização de Matrizes Simétricas.	
SYLLABUS: *Vector Algebra. Lines and Planes. Matrices, Linear Systems and Determinants. The Vector Space R^n. Eigenvalues and Eigenvectors of Matrices. Diagonalization of Symmetric Matrices.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA KOLMAN, B. - Álgebra Linear. Ed. Guanabara - 1987. NATHAN, M. S. - Vetores e Matrizes. Livros Técnicos e Científicos - Editora S.A.- 1988. LIPSCHUTZ, S. - Álgebra Linear. Editora Mc Graw-Hill – 1971 BOLDRINI, J. L / COSTA, S. I. R ./ RIBEIRO, V. L. F. F / WETZLER, H. G. – Álgebra Linear. - Ed. Harbra 1980. ANTON, H. - Álgebra Linear - Ed. Campus - 3a edição	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Introdução à Matemática Computacional *Introduction to Computational Mathematics*	**CÓDIGO:** ICE137
CARGA HORÁRIA: 30h	**CRÉDITOS**: 2
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Interdepartamental (Departamento de Ciência da Computação e Departamento de Matemática)	
EMENTA: Ciclo de palestra ministradas por professores convidados relacionadas à área de atuação e pesquisa do matemático computacional. Serão convidados	

também palestrantes para tratar de assuntos como Direitos Humanos, Educação Ambiental e Bases Ecológicas para Desenvolvimento Sustentável.

SYLLABUS: *Lecture series given by guest professors related to the area of activity and research of computational mathematicians. Speakers will also be invited to discuss topics such as Human Rights, Environmental Education and Ecological Foundations for Sustainable Development.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Programação e Desenvolvimento de Software I *Programming and Software Development I*	**CÓDIGO:** DCC203
Carga Horária: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Introdução ao funcionamento de um computador e ao desenvolvimento de programas. Desenvolvimento de programas em uma linguagem de alto nível. Tipos de dados simples, apontadores, variáveis compostas homogêneas e heterogêneas. Entrada e saída. Estruturas de controle e repetição. Funções e ferramentas de modularização.

SYLLABUS: *Introduction to computer operation and program development. Program development in a high-level language. Simple data types, pointers, homogeneous and heterogeneous compound variables. Input and output. Control and repetition structures. Modularization functions and tools.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

André Backes, Linguagem C – completa e descomplicada, 2013 – Editora Campus. ISBN-10: 8535268553

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Introdução à Lógica Computacional *Introduction to Computational Logic*	**CÓDIGO:** DCC638
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Revisão de teoria de conjuntos e funções. Fundamentos das lógicas proposicionais e de predicados. Fundamentos de álgebra Booleana e circuitos digitais combinatórios. Métodos de demonstração. Indução e recursão.	
SYLLABUS: *Review of set and function theory. Fundamentals of propositional and predicate logic. Fundamentals of Boolean algebra and combinatorial digital circuits. Demonstration methods. Induction and recursion.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Matemática Discreta e Suas Aplicações. Kenneth H. Rosen. 6a Edição. Amgh Editora. (Cápitulos 1 (Os Fundamentos: Lógica e Demonstrações), 2 (Estruturas Básicas: Conjuntos, Funções, Sequências e Somatórios), 4(Indução e Recursão), 11 (Álgebra Booleana).) How to Prove It: A Structured Approach. Daniel J. Velleman. 2nd Edition. Cambridge University Press.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Programação e Desenvolvimento de Software II *Programming and Software Development II*	**CÓDIGO:** DCC219
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Programação estruturada e linguagem de programação modular. Metodologias de desenvolvimento de software. Compreensão, corretude e	

depuração de programas. Resolução de problemas de forma modular e eficiente. Atividade extensionista.

SYLLABUS: *Structured programming and modular programming language. Software development methodologies. Understanding, correctness and debugging of programs. Problem solving in a modular and efficient way. Extension activities.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Martin Fowler, Kent Beck, John Brant, William Opdyke, Don Roberts. Refactoring: Improving the Design of Existing Code. Addison-Wesley Professional, 1999.

Brian W. Kernighan e Rob Pike. The Practice of Programming. Addison-Wesley, 1999. Stanley B. Lippman, Josée Lajoie, Barbara E. Moo. C++ Primer (5th Edition). Addison-Wesley Professional, 2012.

Robert C. Martin. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. Prentice Hall, 2008.

Steve McConnell. Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction. Microsoft Press; 2nd edition, 2004.

Scott Meyers. Effective C++: 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Designs (3rd Edition). Addison-Wesley, 2005.

Glenford J. Myers. The Art of Software Testing, Second Edition. Wiley, 2004.

Nívio Ziviani. Projeto de Algoritmos com implementações em Pascal e C. Cengage Learning, 2011

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Matemática Discreta *Discrete Mathematics*	**CÓDIGO:** DCC216
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Comportamento assintótico de funções. Elementos fundamentais da análise combinatória. Relações. Grafos.

SYLLABUS: *Asymptotic behavior of functions. Fundamental elements of*

combinatorial analysis. Relations. Graphs.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Matemática Discreta e Suas Aplicações. Kenneth H. Rosen. 6ª Edição. AMGH Editora. (Capítulos 3 (Os Fundamentos: Algoritmos), 5 (Contagem), 6 (Probabilidade Discreta), 7 (Técnicas Avançadas de Contagem), 8 (Relações), 9 (Grafos).)

Applied Combinatorics. A. Tucker. 6th Edition. John Wiley & Sons.

Discrete Mathematics: Applied Combinatorics and Graph Theory. Michael Townsend. Benjamin-Cummings Pub Co.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Álgebra Linear I *Linear Algebra I*	**CÓDIGO:** MAT048
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Espaços Vetoriais. Bases e Dimensão. Espaços com produto interno. Transformações lineares. Autovalores e autovetores. Aplicações à Geometria Analítica.

SYLLABUS: *Vector Spaces. Bases and Dimension. Spaces with inner product. Linear transformations. Eigenvalues and eigenvectors. Applications to Analytical Geometry.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANTON, H.; RORRES, C. Álgebra Linear com Aplicações. 8 ed. São Paulo: Bookman, 2000.

BOLDRINI, J. L.; RODRIGUES, S., FIGUEIREDO, V.L.; WETZLER, H. Álgebra Linear Editora Harbra. Ed. 3.

CALIOLI, C. et al. Álgebra Linear e Aplicações. 6 ed. São Paulo: Atual, 1995.

KOLMAN, B. Introdução à Álgebra Linear com Aplicações. 6 ed. Rio de Janeiro:

Prentice Hall do Brasil, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Álgebra A *Algebra A*	**CÓDIGO:** MAT034
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática

EMENTA: Teoria dos Números. Criptografia básica.

SYLLABUS*: Number Theory. Basic Cryptography.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KENNETH H. ROSEN - Elementary Number Theory and its Applications - Third Edition - Addison Wesley - 1992.

L. GARDING, T. TAMBOUR - Algebra for Computer Science - Springer Verlag - 1988.

CLÁUDIO LUCCHESI - Introdução à Criptografia - 4ª Escola de Computação - IME - USP- 1984.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Cálculo Diferencial e Integral II *Differential and Integral Calculus II*	**CÓDIGO:** MAT039
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática

EMENTA: Coordenadas polares. Cônicas. Séries. Série e fórmula de Taylor. Diferenciabilidade de funções de várias variáveis.

SYLLABUS: *Polar coordinates. Conics. Series. Taylor series and formula. Differentiability of functions of several variables.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SIMMONS, G. F. - Cálculo com Geometria Analítica, Volume II. McGraw-Hill.

KREYSZIG, E. - Matemática Superior, Volume II. Livros Técnicos Científicos Editora Ldta., RJ.

HSU, H. P. - Vector Analysis. Simon & Schuster Inc., New York.

SPIEGEL, M. R. - Análise Vetorial. McGraw-Hill, SP.

APOSTOL, T. M. - Calculus. Blaisdell Publishing Company, New York.

PINTO, D., MORGADO, M. C. F. - Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis. Ed. UFRJ, SR-1, 1997.

STEWART, J. - Cálculo - Editora Pioneira - 2010 - Volume 2.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Equações Diferenciais A *Differential Equations A*	**CÓDIGO:** MAT015
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática

EMENTA: Equações diferenciais de 1o e 2o ordens. Sistemas lineares de equações diferenciais lineares. Solução em série de potência. Transformada de Laplace.

SYLLABUS: *First and second order differential equations. Linear systems of linear differential equations. Power series solution. Laplace Transform.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Rodney Josué Biezuner. Notas de aula de Equações Diferenciais Ordinárias Básicas. Website.http://www.mat.ufmg.br/~rodney/notas_de_aula/eda.pdf

William E.Boyce e Richard C.DiPrima. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de contorno.Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A,Rio de

Janeiro,9a. edição,2010.

Djairo G.de Figueiredo e Aloisio F.Neves. Equações Diferenciais Aplicadas.SBM, Rio de Janeiro,2a Edição,2005.

Paulo Cupertino de Lima. Equações Diferenciais A. Website. http://www.ufmg.br/~lima/apostila_eda.pdf

Reginaldo J. Santos. Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias.Imprensa Universitária da UFMG,Belo Horizonte, 2011.

Dennis G.Zill e Micael R.Cullen. Equações Diferenciais. Makron Books, São Paulo, 3a edição,2001.

Dennis G. Zill. Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem. Thomsom, São Paulo, 2a. edição, 2011.

SIMMONS, George F. - Cálculo com Geometria Analítica.. McGraw- Hill, Volume 2

KREYSZIG, E. Matemática Superior. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, Volume 2, RJ.

SPIEGEL, M. R. - Análise Vetorial. McGraw- Hill do Brasil, SP.

HSU, H.P. - Vector Analysis. New York, Simon & Shuster Inc.

APOSTOL, T. M. - Cálculos. New York, Blaisdell Publishing Company.

BOYCE- DIPRIMA - Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Editora Guanabara, 1990.

RODNEY, Carlos Bassanizi, FERREIRA Jr, Wilson Castro - Equações Diferenciais com aplicações.B

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Álgebra Linear Computacional *Computational Linear Algebra*	**CÓDIGO:** DCC639
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Eliminação Gaussiana. Decomposição LU. Decomposição espectral. Decomposição SVD. Condicionamento. Decomposição QR. Tópicos em análise numérica.	
SYLLABUS: *Gaussian elimination. LU decomposition. Spectral decomposition. SVD decomposition. Conditioning. QR decomposition. Topics in numerical analysis.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA BORNEMANN, F. Numerical Linear Algebra (A Concise Introduction with MATLAB and Julia). Springer, 2018. TREFETHEN, L. N. & BAU III, D. Numerical Linear Algebra. Vol. 50. SIAM, 1997. CAMPOS Filho, F. Algoritmos numéricos. LTC, 2007. ASANO, C. H. & COLLI, E. Cálculo Numérico -- Fundamentos e Aplicações (Online). Franco, Neide Maria Bertoldi. Cálculo Numérico. Pearson Brasil.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Estruturas de Dados *Data Structures*	**CÓDIGO:** DCC221
CARGA HORÁRIA: 60h,	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Análise de algoritmos. Abstração de dados. Introdução às técnicas de análise de algoritmos. Estruturas de dados estáticas e dinâmicas na memória principal e secundária. Estruturas de dados para realização eficiente de operações sobre dados. Atividade extensionista.	

SYLLABUS: *Algorithm analysis. Data abstraction. Introduction to algorithm analysis techniques. Static and dynamic data structures in main and secondary memory. Data structures for efficient data operations. Extension activity.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CORMEN, T. H., LEISERSON, C. E., RIVEST, R. L., & STEIN, C. Algoritmos: teoria e prática. Editora Campus, 2002.

CORMEN, T. H., LEISERSON, C. E., RIVEST, R. L., & STEIN, C. Introduction to Algorithms. MIT Press, 3ª edição, 2009.

SKIENA, S. S. The Algorithm Design Manual: Text*. Vol. 1. Springer Science & Business Media, 1998.

SZWARCFITER, J. L., & MARKENZON, L. Estruturas de Dados e seus Algoritmos. 3ª edição. Editora LTC, 2014.

ZIVIANI, N. Projeto de Algoritmos com Implementações em Pascal e C. Cengage Learning, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Probabilidade *Probability*	**CÓDIGO:** EST032
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística

EMENTA: Experimentos aleatórios. Probabilidade clássica e frequencial. Teorema de Bayes. Independência de eventos. Variáveis aleatórias. Momentos. Vetores aleatórios. Momentos condicionais. Correlações parciais. Independência estocástica. Transformação de variáveis aleatórias uni e bidimensionais. Função característica. Convergência. Confiabilidade.

SYLLABUS: *Random experiments. Classical and frequentist probability. Bayes' theorem. Independence of events. Random variables. Moments. Random vectors. Conditional moments. Partial correlations. Stochastic independence. Transformation of one- and two-dimensional random variables. Characteristic functions. Convergence. Reliability.*

BIBLIOGRÁFICA BÁSICA

BIBLIOGRÁFICA COMPLEMENTAR

Equações Diferenciais B *Differential Equations B*	**CÓDIGO:** MAT016
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática	
EMENTA: Séries e Integrais de Fourier. Equações Diferenciais Parciais.	
SYLLABUS: *Fourier Series and Integrals. Partial Differential Equations.*	

BIBLIOGRÁFICA BÁSICA

Rodney Josué Biezuner. Notas de aula de equações Diferenciais Parciais Lineares. Website.http://www.mat.ufmg.br/~rodney/notas_de_aula/edb.pdf.

William E. Boyce e Richard C. DiPrima. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro,9a. edição,2010.

Gilcione Nonato Costa. Apostila de Transformada de Fourier.

Reginaldo J. Santos. Equações Diferenciais Parciais: Uma Introdução.Imprensa Universitária da UFMG, Belo Horizonte, 2011.

Dennis G. Zill e Michael R. Cullen. Equações Diferenciais. Makron Books,São Paulo,3a. edição,2001

NAKHLE ASMAR, Partial Differential Equations and Boundary Value Problems, Prentice Hall, New Jersey, 2000.

BOYCE- DIPRIMA - Equaões Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, Ed. Guanabara, 2006.

R. V. CHURCHILL - Series de Fourier e Problemas de Valores de Contorno, McGraw-Hill, 2a Edição, 1978.

C.H. Edward & D. E.Penney - Elementary Differential Equations With Boundary Value Problems Prentice- Hall, 1989.

BIBLIOGRÁFICA COMPLEMENTAR

Algoritmos I *Algorithms I*	**CÓDIGO:** DCC206
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Algoritmos para manipulação de sequências. Grafos: representação e algoritmos para percurso e resolução de problemas simples. Provas de corretude de algoritmos.	
SYLLABUS: *Algorithms for sequence manipulation. Graphs: representation and algorithms for traversal and solving simple problems. Proofs of algorithm correctness.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Algoritmos: teoria e prática. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. Editora Campus. Introduction to Algorithms. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. 3rd Edition. MIT Press. Algorithm Design. Jon Kleinberg e Eva Tardos. Pearson Education, 2006. Grafos e Algoritmos Computacionais. Jayme L. Szwarcfiter. Editora Campus, 1984. Projeto de Algoritmos com Implementações em Pascal e C. Nívio Ziviani. Cengage Learning, 2011.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Introdução à Banco de Dados *Introduction to Databases*	**CÓDIGO:** DCC222
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Memória auxiliar, organização física e lógica. Métodos de acesso.	

Estruturas de arquivos. Manipulação de banco de dados. Linguagens e pacotes. Recuperação de informação. Atividade de caráter extensionista.

SYLLABUS: *Auxiliary memory, physical and logical organization. Access methods. File structures. Database manipulation. Languages and packages. Information retrieval. Extension activity.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Elmasri, R.; Navathe, S. B. Sistemas de Banco de Dados. 6ª. ed. Pearson, 2010

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Introdução à Ciência de Dados *Introduction to Data Science*	**CÓDIGO:** DCCxxx
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Manipulação de dados na forma de tabelas e matrizes. Método Científico. Análise exploratória e visualização de dados. Medidas de tendências centrais. Testes de hipóteses e intervalos de confiança (através da normal e por amostragem). Noções de causalidade. Correlações. Regressão linear e logística. Verossimilhança. Introdução ao aprendizado de máquina. Atividade extensionista.

SYLLABUS: *Data manipulation in the form of tables and matrices. Scientific method. Exploratory analysis and data visualization. Measures of central tendencies. Hypothesis testing and confidence intervals (through normal and sampling). Concepts of causality. Correlations. Linear and logistic regression. Likelihood. Introduction to machine learning. Extension activity.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Lau, Samuel, Joseph Gonzalez, and Deborah Nolan. "Principles and Techniques of Data Science." *Fonte: https://www. samlau. me/test-textbook/prereqs. html* (2018).

Çetinkaya-Rundel, Mine, and Johanna Hardin. *Introduction to modern statistics*. OpenIntro, 2021.

Adhikari, Ani, John DeNero, and David Wagner. *Computational and inferential*

thinking: The foundations of data science. Ani Adhikari, 2015.

Grus, Joel. Data science from scratch: first principles with python. O'Reilly Media, 2019.

James, Gareth, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani, and Jonathan Taylor. An introduction to statistical learning: With applications in python. Springer Nature, 2023.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Algoritmos II *Algorithms II*	**CÓDIGO:** DCC207
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Algoritmos para manipulação de sequências. Teoria de NP-completude e técnicas de solução exata e aproximada de problemas NP-difíceis. Algoritmos para dados geométricos.

SYLLABUS: *Algorithms for sequence manipulation. NP-completeness theory and techniques for exact and approximate solutions of NP-hard problems. Algorithms for geometric data.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Algoritmos: teoria e prática. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. Editora Campus.

Introduction to Algorithms. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. 3rd Edition. MIT Press.

Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness. M. R. Garey, D. S. Johnson. W. H. Freeman and Company, 1979.

Algorithm Design. Jon Kleinberg e Eva Tardos. Pearson Education, 2006.

Introduction to Algorithms: A Creative Approach. Udi Manber. Addison-Wesley, 1989.

Fundamentos de Geometria Computacional. P. J. de Rezende e J. Stolfi. IX Escola de

Computação, Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Informática, 1994.

Projeto de Algoritmos com Implementações em Pascal e C. Nívio Ziviani. Cengage Learning, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Análise I *Analysis I*	**CÓDIGO:** MAT243
CARGA HORÁRIA: 90h	**CRÉDITOS**: 6

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática

EMENTA: Números Reais. Introdução à Topologia da reta. Funções contínuas. Funções Deriváveis e integráveis.

SYLLABUS: *Real Numbers. Introduction to Line Topology. Continuous Functions. Differentiable and Integrable Functions.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FIGUEIREDO, D. G. - Análise I - R. J., LTC.

APOSTOL, T. M. - Mathematical Analysis - Addison-Wesley.

WHITE, A. J. - Análise Real: Uma introdução - SP, Edgard Blucher.

SPIVACK, M. - Calculus - NY, WA, Benhamin.

LIMA, E. L. – Análise Real – Coleção matemática Universitária, IMPA, 2001

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LIMA, E. L. - Curso de Análise - Volume I, Projeto Euclides, IMPA-CNPq.

BRAND, L. - Advanced Calculus - NY, John Willey e Sons Inc.

LANG, S. - Analysis - Volume I, Addison-Wesley.

RUDIN, W. - Principles of Mathematical Analysis - McGraw-Hill.

Pesquisa Operacional *Operational Research*	**CÓDIGO:** DCC035
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Modelagem. Fundamentos de programação matemática. Programação linear e suas aplicações. Método simplex. Análise de sensibilidade e dualidade. Otimização em redes. Programação dinâmica.	
SYLLABUS: *Modeling. Fundamentals of mathematical programming. Linear programming and its applications. Simplex method. Sensitivity and duality analysis. Network optimization. Dynamic programming.*	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GOLDBARG, M. C. & LUNA, H. P. L., Otimização Combinatória e Programação Linear: Modelos e Algoritmos, Editora Campus, Rio de Janeiro, 2000.

AHUJA, R. K., MAGNANTI, T. L. & ORLIN, J. B., Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications, Prentice Hall, New Jersey, 1993.

BAZAARA, M. S., JARVIS, J. J. & SHERALI, H. D., Linear Programming and Network Flows, 2ª ed., John Wiley, New York, 1990.

MACULAN FILHO, N., PEREIRA, M. V. F., Programação Linear, Atlas, São Paulo, 1980.

WAGNER, H. M., Pesquisa Operacional, 2ª ed., Prentice-Hall do Brasil, Rio de Janeiro, 1985.

HILLIER, F. S., LIEBERMAN, G. J., Introdução à Pesquisa Operacional, 8ª ed., McGraw Hill, São Paulo, 2006.

ARENALES, M., ARMENTANO, V., MORABITO, R., YANASSE, M., Pesquisa Operacional, 2ª ed., Ed. Campus, Rio de Janeiro, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Introdução à Topologia	**CÓDIGO:** MAT234

Introduction to Topology	
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE:	
EMENTA: Topologia dos espaços métricos. Espaços métricos completos. Espaços de funções. Convergência uniforme. Teorema de Arzelá-Ascoli. Homotopia de curvas, grupo fundamental e aplicações.	
SYLLABUS: *Topology of metric spaces. Complete metric spaces. Function spaces. Uniform convergence. Arzelá-Ascoli theorem. Homotopy of curves, fundamental group and applications.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Bredon, G.E.: Topology and geometry, Springer-Verlag, 1995; Munkres, J.R.: Topology: A first course, Prentice-Hall, New Jersey, 1975.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Variável Complexa *Complex Variable*	**CÓDIGO:** MAT118
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE:	
EMENTA: Números complexos. Topologia de C. Funções analíticas. Equações de Cauchy-Riemann. Funções elementares. Funções harmônicas. Integração. Teorema de Cauchy-Gousat. Fórmula integral de Cauchy. Séries de Taylor. Princípios do máximo. Teorema de Liouville. Singularidades isoladas. Séries de Laurent. Teoremas de resíduos e aplicações.	
SYLLABUS: *Complex numbers. Topology of C. Analytic functions. Cauchy-Riemann equations. Elementary functions. Harmonic functions. Integration. Cauchy-Gousat theorem. Cauchy integral formula. Taylor series. Maximum principles. Liouville's theorem. Isolated singularities. Laurent series. Residue theorems and applications.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	

CHURCHILL, R.V. - Variáveis complexas e suas aplicações. SP. Editora Universitária de São Paulo, McGraw-Hill do Brasil Ltda.
COLWELL MATHEWS - Introdução às variáveis complexas. SP. Editora Edgard Blucher Ltda.
KREYSZIG, E. - Matemática Superior. Volume IV, RJ, LTC.

SPIEGEL, M. R. - Variáveis complexas. SP. Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Introdução à Inteligência Artificial
Introduction to Artificial Intelligence

CÓDIGO: DCC642

CARGA HORÁRIA: 30h **CRÉDITOS**: 2

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciências da Computação

EMENTA: Introdução: IA, Agentes Inteligentes; Representação e Solução de Problemas através de Busca em Espaço de Estados; Representação do Conhecimento, Raciocínio Probabilístico, Aprendizado de Máquina, Aplicações de Inteligência Artificial.

SYLLABUS: *Introduction: AI, Intelligent Agents; Problem Representation and Solution through State Space Search; Knowledge Representation, Probabilistic Reasoning, Machine Learning, Artificial Intelligence Applications.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Artificial Intelligence – A Modern Approach. Stuart Russell and Peter Norvig, 4th Edition, Prentice Hall, 2020

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

An Introduction to MultiAgent Systems. Michael Wooldridge, 2nd Edition, Wiley Publishing, 2009.

Artificial Intelligence: A Systems Approach. Tim Jones, 1st Edition, Jones and Bartlett Publishers, Inc., 2008.

Machine Learning: A Probabilistic Perspective. Kevin Murphy, 1st Edition, The MIT Press, 2012.

Pattern Recognition and Machine Learning. Christopher Bishop, 1st Edition,

Springer-Verlag New York, 2006.

Probabilistic Graphical Models: Principles and Techniques. Daphne Koller and Nir Friedman., 1st Edition, The MIT Press, 2009.

Álgebra Linear Numérica *Numerical Linear Algebra*	**CÓDIGO:** MAT235
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática	
EMENTA: Sensitividade de sistemas lineares. Problemas de quadrados mínimos. Decomposição em Valor Singular. Problema de autovalores e autovetores. Métodos iterativos para sistemas lineares.	
SYLLABUS: *Sensitivity of linear systems. Least squares problems. Singular value decomposition. Eigenvalue and eigenvector problems. Iterative methods for linear systems.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Fundamentals of Matrix Computations – David S. Watkins. 2a edição. Numerical Linear Algebra – Lloyd N. Trefethen e David Bau, III. Applied Numerical Linear Algebra – James W. Demmel. Multigrid – U. Trottenberg, C. W. Oosterlee e A. Schüller.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Anéis e Módulos *Rings and Modules*	**CÓDIGO:** MAT233
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática	
EMENTA: Introdução a teoria de anéis. Anéis de polinômios. Domínios e módulos.	
SYLLABUS: *Introduction to ring theory. Polynomial rings. Domains and modules.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Gallian, J.: Contemporary abstract algebra, 3rd ed, D. C. Heath and Company. Hungerford, T. W.: Abstract algebra: an introduction, 2nd ed, Saunders College Publ. Artin, M.: Algebra, Prentice-Hall 1991. Hernstein, I.: Topics in algebra, 3rd ed. Lang, S.: Algebra. Addison-Wesley, 1972.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Teoria dos Grafos *Theory of Graphs*	**CÓDIGO:** DCC199
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Introdução; conceitos básicos em grafos, árvores, planaridade, coloração de grafos, particionamento e casamento, grafos dirigidos, fluxo em redes, algoritmos em grafos.	
SYLLABUS: *Introduction; basic concepts in graphs, trees, planarity, graph coloring,*	

partitioning and matching, directed graphs, flow in networks, graph algorithms.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Bondy, John Adrian, and Uppaluri Siva Ramachandra Murty. Graph theory. Springer, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

R. Diestel — Graph Theory. Springer-Verlag (qualquer edição).

Fundamentos de Sistemas Paralelos e Distribuídos *Fundamentals of Parallel and Distributed Systems*	**CÓDIGO:** DCC641
CARGA HORÁRIA: 30h	**CRÉDITOS**: 2

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Programação com variáveis compartilhadas, Fundamentos de computação distribuída, Fundamentos de computação paralela, Tendências.

SYLLABUS: *Programming with shared variables, Fundamentals of distributed computing, Fundamentals of parallel computing, Trends.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Distributed Systems, van Steen e Tanenbaum, 3rd. Ed., van Steen Pub., 2017

Sistemas Operacionais: Conceitos e Mecanismos, Carlos Maziero, 1a. Ed., DINF-UFPR, 2019

Principles of Concurrent and Distributed Programming, M. Ben-Ari, 2nd Ed., Addison Wesley, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Fundamentos da Teoria da Computação *Fundamentals of Computing Theory*	**CÓDIGO:** DCC129
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Estudo dos fundamentos matemáticos da computação. Funções recursivas. Enumerabilidade. Sistemas de produção de Post. Modelos abstratos de máquinas programáveis.	
SYLLABUS: *Study of the mathematical foundations of computing. Recursive functions. Enumerability. Post production systems. Abstract models of programmable machines.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Introdução à Teoria da Computação. Michael Sipser. 2ª Edição. Cengage Learning. Introdução aos Fundamentos da Computação: Linguagens e Máquinas. Newton José Vieira. 1ª Edição. Cengage Learning.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Engenharia de Software *Software Engineering*	**CÓDIGO:** DCCxxx
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Processos de desenvolvimento de software. Métodos ágeis. Especificação de requisitos e modelagem de sistemas de software. Implementação e validação de sistemas. Reutilização de software. Qualidade de software. Atividade extensionista.	
SYLLABUS: *Software development processes. Agile methods. Requirements specification and modeling of software systems. Implementation and validation of systems. Software reuse. Software quality. Extension activities.*	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Sommerville. *Engenharia de Software*, 10ª Edição. Editora Pearson, 2019.

G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson. *UML: Guia do Usuário*, 2ª Edição. Editora Campus, 2005.

R. S. Pressman, B. R. Maxim. *Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional*, 9ª Edição. AMGH, 2021.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

H. M. Deitel, P. J. Deitel. *Java: Como Programar*, 8ª Edição. Pearson, 2010.

A. Koscianski e M. Soares. *Qualidade de Software*, 2ª Edição. Novatec, 2006.

Engenharia de Software II *Software Engineering II*	**CÓDIGO:** DCC072
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Processos de engenharia de software. Modelos de processo de desenvolvimento. Ciclo de vida de software em estágios e desenvolvimento ágil. Gestão de projetos de software. Gestão de risco. Gestão de recursos humanos. Métricas de processo e métricas de produto. Estimativas de custo, esforço e tamanho de software. Qualidade de software. Qualidade de produto e qualidade de processo. Garantia de qualidade de software. Gerência de configuração. Melhoria de processo de software. Manutenção, reengenharia e reuso de software.

SYLLABUS: *Software engineering processes. Development process models. Staged software life cycle and agile development. Software project management. Risk management. Human resource management. Process metrics and product metrics. Software cost, effort and size estimation. Software quality. Product quality and process quality. Software quality assurance. Configuration management. Software process improvement. Software maintenance, reengineering and reuse.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Sommerville. *Engenharia de Software*, 10ª Edição. Editora Pearson, 2019.

R. S. Pressman, B. R. Maxim. *Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional*, 9ª Edição. AMGH, 2021.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

H. M. Deitel, P. J. Deitel. *Java: Como Programar*, 8ª Edição. Pearson, 2010.

A. Koscianski e M. Soares. *Qualidade de Software*, 2ª Edição. Novatec, 2006.

Equações Diferenciais Numéricas *Numerical Differential Equations*	**CÓDIGO:** MAT236
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática	
EMENTA:Métodos de diferenças finitas para equações diferenciais ordinárias e para equações diferenciais parciais parabólicas, hiperbólicas e elípticas. Análise da convergência.	
SYLLABUS: *Finite difference methods for ordinary differential equations and for parabolic, hyperbolic and elliptic partial differential equations. Convergence analysis.*	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

G. H. Golub e J. M. Ortega. Scientific Computing and Differential Equations: an introduction to numerical methods.

STRIKWERDA, John C.. Finite difference schemes and partial differential equations. 2nd ed. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Organização de Computadores I *Computer Organization I*	**CÓDIGO:** DCC006
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Introdução à Microeletrônica. Circuitos combinatórios e sequenciais. Memórias. Entrada e saída. Introdução aos microprocessadores.	
SYLLABUS: *Introduction to Microelectronics. Combinatorial and sequential circuits. Memories. Input and output. Introduction to microprocessors.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA PATTERSON, D., & HENNESSY, J. Computer Organization & Design - The Hardware/Software Interface. 3ª ed. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2005. HAYES, J. P. Introduction to Digital Logic Design. Addison-Wesley, 1993. MANO, M. M. Computer Engineering - Hardware Design. Prentice-Hall, N. J., 1988.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Organização de Computadores II *Computer Organization II*	**CÓDIGO:** DCC007
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Microprocessadores avançados. Barramentos. Sistemas de memória e entrada-e-saída. Arquiteturas avançadas.	
SYLLABUS: *Advanced microprocessors. Buses. Memory and input-output systems. Advanced architectures*.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	

PATTERSON, D. A., HENNESSY, J. L., **Computer Architecture: A Quantitative Approach**, 4 ed., San Francisco, Morgan & Kaufmann, 2007.

HENNESSY, J. L., PATTERSON, D. A., **Computer Organization & Design: The Hardware/Software Interface**, 3 ed., San Francisco, Morgan Kaufmann, 2005.

HAYES, J. P., **Computer Architecture and Organization**, McGraw-Hill, 1988.

MORRIS, M. M., Computer System Architecture, Prentice-Hall, 1982.

KUCK, D. J., The Structure of Computers and Computations, John Wiley and Sons Ltd, 1980.

TANENBAUM, **Structured Computer Organization**, Prentice Hall, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Redes de Computadores — **CÓDIGO:** DCCxxx
Computer Networks

CARGA HORÁRIA: 60h — **CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Conceitos de sistemas distribuídos, redes de computadores, protocolos e serviços de comunicação. Arquitetura de redes de computadores. Camadas inferiores do modelo de referência de ISO: física, enlace e redes. Redes locais. Interligação de redes; especificação de protocolos. Atividade extensionista.

SYLLABUS: *Concepts of distributed systems, computer networks, protocols and communication services. Computer network architecture. Lower layers of the ISO reference model: physical, link and networks. Local networks. Network interconnection; protocol specification. Extension activities.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PETERSON, L. L., DAVIE, B. S., Redes de Computadores: uma abordagem de Sistemas, Elsevier/CAMPUS, 5a. Ed., 2013.

TANENBAUM, A. S., Computer Networks, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 4th edition, 2002.

KUROSE, J., ROSS, W. K., Redes de Computadores e a Internet, 5a. Edição, Pearson

Education, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Linguagens de Programação *Programming Languages*	**CÓDIGO:** DCC024
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Linguagens de programação procedimentais e aplicativas. Estudo detalhado de linguagens importantes. Critérios e técnicas na especificação e projeto de linguagens.	
SYLLABUS: *Procedural and application programming languages. Detailed study of important languages. Criteria and techniques in language specification and design.*	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

WATT, D., Programming Language Concepts and Paradigms, C.A.R. Hoares series editor, Prentice Hall International Series in Computer Science, 2004.

VAREJÃO, F., Linguagens de Programação – Conceitos e Técnicas – Java, C e C++ e outras, Editora Campus, 2004.

ICHBIAH, J. D., MORSE, S. P., General Concepts of Simula 67 Programming Language.

CARDELLI, L., WEGNER, P., On Understanding Types, Data Abstraction and Polymorphism. (páginas 472 a 485)

MCCARTHY, J. et alii, LISP 1.5 Programmer's Manual, MIT Technical Report, 1962. (páginas 1 a 30) TURNER, D., An Introduction to Miranda, Apêndice do livro "The Implementation for Functional

Programming Languages" de Simon L. P. Jones, Prentice-Hall International Series in Computer Science. Também foi publicado em SIGPLAN NOTICE, vol. 21, # 12, December, 1986.

DAVIS, R. E., Logic Programming and Prolog, in Horowitz, páginas 493-502.

SAMMUT, R. A., SAMMUT, C. A., PROLOG: A Tutorial Introduction, The Australian

Computer Journal, Vol. 15, No. 2, May, 1983.

WIRTH, N., MODULA-2, Technical Report No. 36, Institut für Informatik, ETH, Zürich, March, 1980.

WIRTH, N., From Modula to Oberon, Software – Practice and Experience, Vol. 18(7), 661-670, July, 1988.

MÖSSENBÖCK, H., WIRTH, N., The Programming Language Oberon-2, Technical Report, Institut für Computersysteme, ETH Zürich, Janeiro, 1992.

MÖSSENBÖCK, H., WIRTH, N., Object-Oriented Programming in Oberon-2, Technical Report, Institut für Computersysteme, ETH Zürich, Janeiro, 1992.

HOROWITZ, E. (ed.), Programming Languages: A Grand-Tour, Computer Science Press, Rockville, Maryland, 1987.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

COMPUTAÇÃO GRÁFICA — **CÓDIGO:** DCC027
Computer Graphics

CARGA HORÁRIA: 60h — **CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Dispositivos e primitivos de saída e entrada gráficas. Transformações bidimensionais e tridimensionais. Modelagem gráfica. Visualização 3D: modelos, projeções, eliminação de superlines ocultos, iluminação.

SYLLABUS: *Graphic input and output devices and primitives. Two-dimensional and three-dimensional transformations. Graphic modeling. 3D visualization: models, projections, elimination of hidden superlines, lighting.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HEARN, D., BAKER, M., Computer Graphics with OpenGL, 3rd ed., Prentice Hall, 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FOLEY, J., VAN DAM, A., FEINER, S., HUGHES, J., Computer Graphics: Principles and

Practice, 2nd ed., in C, Addison-Wesley, 1996.

AKENINE-MOLLE, T., HAINES, E., HOFFMAN, N., Real Time Rendering, 3rd Edition, PK Peters, 2008.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL *Artificial Intelligence*	**CÓDIGO:** DCC028
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Métodos de resolução de problemas. Representação do conhecimento usando lógica de predicados. Representações estruturadas do conhecimento. Sistemas avançados de resolução de problemas. Tópicos avançados.	
SYLLABUS: *Problem-solving methods. Knowledge representation using predicate logic. Structured knowledge representations. Advanced problem-solving systems. Advanced topics.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA RUSSEL, S and NORVIG, P, Artificial Intelligence – A Modern Approach, 3rd edition, Prentice Hall, 2010.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR WOOLDRIDGE, M, **An Introduction to MultiAgent Systems**, 2nd edition, 2009.	

Processamento Digital de Imagens *Digital Image Processing*	**CÓDIGO:** DCC029
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Conceitos de digitalização e representação de imagens. Elementos de um sistema de processamento digital de imagens. Técnicas de modificação da escala de cinza, técnicas de modificação por histograma, operações aritméticas com imagens, pseudocoloração, suavização de imagens, aguçamento de bordas, filtros espaciais.	

SYLLABUS: *Concepts of digitalization and image representation. Elements of a digital image processing system. Grayscale modification techniques, histogram modification techniques, arithmetic operations with images, pseudocoloring, image smoothing, edge sharpening, spatial filters.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Pedrini, H. & Schwartz, W.R. Análise de Imagens Digitais: Princípios, Algoritmos e Aplicações. Thomson Learning, 2007.

Gonzalez, R.C. & Woods, R.E. Digital Image Processing. Pearson Prentice Hall, 3rd. Edition, 2007.

Gonzalez, R.C. & Woods, R.E. Processamento de Imagens Digitais. Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2000.

Niblack, W. An Introduction to Digital Image Processing. Prentice-Hall, 1986.

Gomes, J. & Velho, L. Computação Gráfica: Imagem. IMPA/SBM, Rio de Janeiro, 1994.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Stork, D.G. & Yom-Tov, E. Pattern Classification - Computer manual in MATLAB to accompany. John Wiley & Sons, Inc., 2nd. Edition, Hoboken, 2004.

Gonzalez, R.C., Woods, R.E & Eddins, S.L. Digital Image Processing Using MATLAB. Pearson Prentice Hall, 2004.

Addison, P.S. The Illustrated Wavelet Transform Handbook: Introductory theory and applications in science, engineering, medicine and finance. Taylor & Francis, 2002.

Duda, R.O., Hart, P.E. & Stork, D.G. Pattern Classification. Wiley Interscience, 2nd. Edition, 2001.

Mallat, S. A Wavelet tour of signal processing. Elsevier, 2th. Edition, San Diego, 1998.

Jähne, B. Digital Image Processing. 4th. Edition, 1997.

Facon, J. Morfologia Matemática: Teoria e Exemplos. Ed. da PUC/Curitiba, PR, 1996.

Bruce, V., Green, P.R. & Georgeson, M.A. Visual Perception, Psychology Press, 1996.

Weeks Jr., A.R. Fundamentals of Electronics Image Processing, SPIE/IEEE Press, 1996.

Kang, H.R. Color Technology for Electronic Imaging Devices, SPIE, 1996.

Voiron, C. Analyse spatiale et analyse d'images par la morphologie mathématique.

GIP RECLUS, Montpellier, 1995.

Russel, J.C. The Image Processing Handbook. CRC Press, 2nd. Edition, 1995.

Cocquerez, J.-P. & Philipp, S. (Eds). Analyse d'Images: Filtrage et Segmentation. Masson, 1995

Tópicos em Ciência da Computação *Topics in Computer Science*	**CÓDIGO:** DCC030
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Conteúdo variável.	
SYLLABUS: *Variable content.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Variável conforme conteúdo da disciplina.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR Variável conforme conteúdo da disciplina.	

Introdução à Robótica *Introduction to Robotics*	**CÓDIGO:** DCC041
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Introdução, aplicações típicas, robôs em automação. Descrições e transformações: referenciais fixos e móveis e transformações afins. Cinemática Direta. Cinemática Inversa. Geração de Trajetória. Linguagens de controle e programação off-line. Modalidades sensoriais básicas. Aplicações.	
SYLLABUS: *Introduction, typical applications, robots in automation. Descriptions and transformations: fixed and mobile reference frames and related transformations.*	

Forward Kinematics. Inverse Kinematics. Trajectory Generation. Control languages and off-line programming. Basic sensory modalities. Applications.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CRAIG, J. J., Introduction to Robotics – Mechanics and Control, Addison Wesley Publishing Company Inc., 2nd. Edition, 1989.

JONES, J. L., FLYNN, A. M., Mobile Robots – Inspiration do Implementation, A. K. Peters Ltd., 1993.

MARTIN, F. G., Robotic Explorations: An Introduction to Engineering Through Design, Prentice Hall.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MCKERROW, P. J., **Introduction to Robotics**, Addison Wesley Publishing Company Inc., 1991.

ASADA, H., SOLTINE, J. J., **Robot Analysis and Control**, John Wiley and Sons, New York, 1986.

FU, K. S., GONZALEZ, R. C., LEE, G. C. S., **Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence**, McGraw-Hill, New York, 1987.

PAUL, R. P., **Robot Manipulators: Mathematics, Programming and Control**, MIT Press, Cambridge, MA, 1981.

YOSHIKAWA, T., **Foundations of Robotics: Analysis and Control**, MIT Press, 1990.

Robótica Móvel *Mobile Robotics*	**CÓDIGO:** DCC042
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Locomoção, navegação, planejamento, missão, reconhecimento. Cinemática e dinâmica de robôs móveis, controle, arquiteturas, sensores, gerenciamento de energia, projeto de mecanismos. Elementos de geometria computacional, visão computacional, telerobótica. Aplicações.

SYLLABUS*: Locomotion, navigation, planning, mission, recognition. Kinematics and dynamics of mobile robots, control, architectures, sensors, energy management,*

mechanism design. Elements of computational geometry, computer vision, telerobotics. Applications.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Paul, R. P., Robot Manipulators: Mathematics, Programming and Control, MIT Press, Cambridge, MA, 1981.

Asada, H. and Slotine, J. J. E., Robot Analysis and Control, John Wiley and Sons, New York, 1986.

Balard, D. H., BROWN, C. M., Computer Vision, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1982.

Castleman, K. R., Digital Image Processing, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1979.

Fu, K. S. and Gonzalez, R. C. and Lee, G. C., ROBOTICS: Control, Sensing, Vision and Intelligence, McGraw-Hill, New York, 1987.

Groover, M. P. and Weiss, M. and Nagel, R. N. and Odrey, N., ROBÓTICA: Tecnologia e Programação, McGraw-Hill, São Paulo, 1989.

Yoshikawa, T., Foundations of Robotics: Analysis and Control, MIT Press, 1990.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Visão Computacional *Computer Vision*	**CÓDIGO:** DCC043
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Percepção visual, imagens e computadores, paradigma da visão computacional, processamento de baixo-nível: modelos, processamento de imagens, extração de características, representações multi-níveis: pirâmides, wavelets, agrupamento de características; processamento de nível intermediário: representação de superfícies locais, forma a partir de "X"; processamento de alto-nível: metodologias da Inteligência Artificial, representação de objetos, representação de cenas, arquiteturas para visão computacional. Aplicações.

SYLLABUS: *Visual perception, images and computers, computer vision paradigm, low-level processing: models, image processing, feature extraction, multi-level*

representations: pyramids, wavelets, feature clustering; intermediate-level processing: representation of local surfaces, shape from "X"; high-level processing: Artificial Intelligence methodologies, object representation, scene representation, architectures for computer vision. Applications.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

TRUCCO, E., VERRI, A., Introductory Techniques for 3D Computer Vision, Prentice-Hall, New Jersey, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FORSYTH, D. A., PONCE, J., Computer Vision – A Modern Approach, Prentice Hall, New Jersey, 2003.

MA, Y., SOATO, S., KOSECKA, J., SAASTRY, S., An Invitation to 3D Vision: From Images to Geometric Models, 2006.

BRADSKI, G., KAEHLER, A., Learning OpenCV – Computer Vision whit the OpenCV Library, O'Reilly, 2008.

HORN, B. K. P., Robot Vision, MIT Press, 1986.

BALLARD, D. H., BROWN, C., Computer Vision, Prentice Hall, 1982.

CASTLEMAN, K. R., Digital Image Processing, Prentice Hall, 1979.

GONZALEZ, R. C., WOODS, R. E., Digital Image Processing, Reading, Addison Wesley, 1992.

RUSSEL, S., NORVIG, P., Artificial Intelligence – A Modern Approach, 2nd. Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 2003.

Compiladores I — **CÓDIGO:** DCC053
Compilers I

CARGA HORÁRIA: 60h — **CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Gramáticas. Análise léxica. Análise sintática, tabela de símbolos. Linguagens intermediárias. Alocação de memória em tempo de execução. Tradução dirigida por sintaxe. Geração de código de máquina.

SYLLABUS: *Grammars. Lexical analysis. Syntactic analysis, symbol tables.*

Intermediate languages. Run-time memory allocation. Syntax-directed translation. Machine code generation.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AHO, A. V., LAM, M. S., SETHI, R., ULLMAN, J. D., Compilers: Principles, Techniques & Tools, Pearson Addison Wesley, New York, 2007, 2ª edição (capítulos 1 a 7).

AHO, A. V., LAM, M. S., SETHI, R., ULLMAN, J. D., Compiladores – Princípios, Técnicas e Ferramentas, Pearson Addison Wesley, New York, 2007. 2ª edição. Tradução de Daniel Vieira. Revisor Técnico: Mariza A. S. Bigonha, 2008 (capítulos 1 a 7).

COOPER, K. D. & TORCZON, L., Engineering a Compiler, Ed. Morgan Kaufmann Publishers, 2004.

GRUNE, D., BAL, H. E., JACOBS, C. J., LANGENDOEN, K. G., Projeto Moderno de Compiladores: Implementação e Aplicações, tradução Vandenlarc D. de Souza, Editora Campus, 2001.

APPEL, A. W., Modern Compiler Implementation in Java, Cambridge University Press, 1998.

WATT, D. A., Programming Language Processors, C.A.R. Hoare Series Editor, Prentice Hall International Series in Computer Science, 1993.

F ISCHER, C. N., LEBLANC JR., R. J., Crafting a Compiler With C, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1991.

HOLUB, A. I., Compiler Design in C, Prentice Hall International Editions, 1990.

AHO, A. V., ULLMAN, J. D., The Theory of Parsing, Translation and Compiling, Vol. I: Parsing, Prentice-Hall, 1972.

GRIES, D., Compiler Construction for Digital Computers, Wiley, 1972.

BORNAT, R., Understanding and Writing Compilers, MacMillan Education, 1986.

ATS, H. G. F., Introduction to Compiler Construction with UNIX, Urbana, Illinois.

JOHNSON, S. C., YACC - Yet Another Compiler Compiler, Computing Science Technical Report 32, AT&T, Bell Laboratories, Murray Hill, N. J., 1975.

KRISTENSEN, B. B. & MADSEN, O. L., Methods for Computing LALR(k) Lookahead, ACM Transactions on Programming Languages and Systems, Vol. 3, No. 1, January 1981, pp. 60-82.

BIGONHA, M. A. S. & BIGONHA, R. S., Uma Ferramenta para Implementação de Linguagens, Anais do XXI Congresso Nacional de Informática, SUCESU, 1988, pp. 426-431.

BIGONHA, M. A. S. & BIGONHA, R. S., Uma Experiência na Implementação de um Recuperador de Erro LR(1), Anais do V Simpósio sobre Desenvolvimento de

Software Básico, Sociedade Brasileira de Computação, Belo Horizonte, Minas Gerais, pp. 158-171, 1985.

REFERÊNCIA COMPLEMENTAR

Empreendimentos em Informática *Entrepreneurship in Informatics*	**CÓDIGO:** DCC055
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Empreendedorismo: o que é, tipos e exemplos. Perfil do empreendedor. Criatividade. Idéias e oportunidades. Avaliação e planejamento de empreendimentos. Plano de Negócios. Elementos de planejamento e gestão empresarial. Legislação de software. Propriedade intelectual e industrial. Estrutura tributária brasileira. Financiamento de empreendimentos de base tecnológica.	
SYLLABUS: *Entrepreneurship: what it is, types and examples. Entrepreneur profile. Creativity. Ideas and opportunities. Evaluation and planning of projects. Business plan. Elements of business planning and management. Software legislation. Intellectual and industrial property. Brazilian tax structure. Financing of technology-based ventures.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Mineração de Dados *Data Mining*	**CÓDIGO:** DCC057
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	

EMENTA: Processo de Descoberta de Conhecimento em Bancos de Dados. Conceitos básicos de coleta e engenharia de dados. Aspectos de implementação. Domínios de Aplicação.

SYLLABUS: *Knowledge Discovery Process in Databases. Basic concepts of data collection and engineering. Implementation aspects. Application Domains.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Data Mining and Machine Learning: Fundamental Concepts and Algorithms Mohammed Zaki and Wagner Meira Jr., Cambridge University Press, 2020. Disponível em: *http://dataminingbook.info/*

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Projetos e Conceitos de Sistemas Paralelos e Distribuídos **CÓDIGO:**
Projects and Concepts of Parallel and Distributed Systems DCC058

CARGA HORÁRIA: 60h **CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Concorrência e comunicação em sistemas paralelos e distribuídos. Sincronização e acordo em sistemas paralelos e distribuídos. Persistência e sistemas de arquivos distribuídos. Compartilhamento de recursos em sistemas paralelos e distribuídos. Análise e avaliação. Aplicações Internet como: caches, redes de distribuição de conteúdo, aplicações P2P, serviços multimídia e serviços de comércio eletrônico.

SYLLABUS: *Concurrency and communication in parallel and distributed systems. Synchronization and agreement in parallel and distributed systems. Persistence and distributed file systems. Resource sharing in parallel and distributed systems. Analysis and evaluation. Internet applications such as: caches, content distribution networks, P2P applications, multimedia services and e-commerce services.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MEIRA JR., W., MURTA, C., CAMPOS, S., GUEDES, D., Sistemas de Comércio Eletrônico: Projeto e Desenvolvimento, Editora Campus, 2002.

COULORIS, G., DOLLIMORE, J., KINDBERT, T., Distributed Systems: Concepts and Design, 3rd edition, Addison-Wesley, 2001.

COMER, D., STEVENS, S., Inter-networking with TCP/IP – Volume III: Client-Server Programming and Applications, 3rd edition, Prentice Hall, 1999.

STEVENS, W. R., Unix Network Programming, Prentice-Hall, 2nd edition, 1998.

ANDREWS, G., Foundations of Multihreaded, Distributed and Parallel Programming, Addison Wesley, 1999.

TANNENBAUM, A., Distributed Operating Systems, Prentice-Hall, 1998.

LYNCH, N., Distributed Algorithms, Morgan Kauffmann, 1997.

OZSU, M., VALDURIEZ, P., Principles of Distributed Database Systems, 2nd edition, Prentice Hall, 1999.

KRISHNAMURTY, B., REXFORD, J., Web Protocols and Practice: HTTP/1.1, Networking Protocols, Caching and Traffic Measurement, Addison-Wesley, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Introdução aos Sistemas Lógicos — **CÓDIGO:** DCC114
Introduction to Logical Systems

CARGA HORÁRIA: 60h — **CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Motivação para estudo de Sistemas Lógicos. Álgebra de Boole. Funções combinatórias e sua minimização. Máquinas sequenciais: descrição e síntese. Outras lógicas com aplicação em informática.

SYLLABUS: *Motivation for the study of Logical Systems. Boolean Algebra. Combinatorial functions and their minimization. Sequential machines: description and synthesis. Other logics with application in computer science.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KATZ, R. H., BORRIELO, G., Contemporary Logic Design. Benjamin Cummings, 2ª ed., 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Algoritmos para Bioinformática I *Algorithms for Bioinformatics I*	**CÓDIGO:** DCC186
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Conceitos básicos e métodos para biologia molecular. Novas formas para representação e manipulação de sequências em biologia. Recuperação e mineração de dados genômicos. Alinhamento de sequências. Visualização de bancos de dados genômicos. Predição da estrutura da proteína.	
SYLLABUS: *Basic concepts and methods for molecular biology. New ways to represent and manipulate sequences in biology. Genomic data retrieval and mining. Sequence alignment. Visualization of genomic databases. Protein structure prediction.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Bibliotecas Digitais *Digital Libraries*	**CÓDIGO:** DCC190
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Bibliotecas Digitais: Histórico; Definições; Arquitetura e Fundamentos; Modelos; Aspectos Socioeconômicos; Sistemas e Estudos de Caso; Desafios de Pesquisa.	
SYLLABUS: *Digital Libraries: History; Definitions; Architecture and Foundations; Models; Socioeconomic Aspects; Systems and Case Studies; Research Challenges.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	

FOX, E. A., GONÇALVES, M. A., Foundations of Information Systems: Digital Libraries and the 5S. Frameworks, Morgan Kauffman Publishers Inc., San Francisco, California, 2005.

ARMS, W. Y., Practical Digital Libraries: Books, Bytes and Bucks, Morgan Kauffman Publishers Inc., San Francisco, California, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Desenvolvimento de Jogos Digitais *Digital Games Development*	**CÓDIGO:** DCC192
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Conceitos básicos de jogos: histórico, características, narrativa, gameplay, interfaces. Visão geral do processo de desenvolvimento. Motores para jogos. Conceitos de Computação Gráfica, Física, Redes e Inteligência Artificial aplicadas a jogos.	
SYLLABUS: *Basic game concepts: history, characteristics, gameplay narrative, interfaces. overview of the development process. game engines. concepts of computer graphics, physics, networks and artificial intelligence applied to games.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Steve Rabin, Introduction to Game Development, 2nd edition, 2010 Jeannie Novak, Game Development Essentials, 2nd edition, 2008 Ian Millington, Artificial Intelligence for Games Morgan Kauffman, 2006 James Foley, Computer Graphics: Principles and Practice in C, 2nd edition, 1995 James Vert and Lars Bishop, Essential Mathematics for Games and Interactive Applications, 2nd edition, 2008.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Engenharia de Usabilidade *Usability Engeneering*	**CÓDIGO:** DCC193
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Motivação e conceitos básicos. Princípios de design. Padronização de interfaces. Estilos de interação. Usabilidade em interface Web. Processo visando a Usabilidade. Análise visando a usabilidade. Desenho da interação. Avaliação heurística. Especificação de requisitos de usabilidade. Prototipação rápida. Testes	

de usabilidade.

SYLLABUS: *Motivation and basic concepts, design principles, interface standardization, interaction styles, usability in web interface, process aiming at usability, analysis aiming at usability, interaction design, heuristic evaluation, specification of usability requirements, rapid prototyping, usability testing.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

HIX, D., HARTSON, H. R., Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product & Process, John Wiley and Sons, 1993.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CONSTANTINE, L. L., Software for Use: A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-Centered Design, Addison-Wesley, 1999.

NIELSEN, J., Designing Web Usability, New Readers, 2000.

KRUG, S., BLACK, R., Don't Make Me Think: Common Sense Approach to Web Usability, New Riders, Oct. 2000.

NORMAN, D. A., The Psychology of Everyday Things, New York, Basic Books, 1988.

NIELSEN, J., Usability Engineering, Chestnut Hill, MA, Academic Press, 1993.

SHNEIDERMAN, B., Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, 3. Ed., Reading, MA, Addison-Wesley, 1998.

PAULA F., W. P., Engenharia de Software: Fundamentos, Métodos e Padrões, LTC, 2001.

RUBIN, J., Handbook for Usability Testing: How to Plan, Design and Conduct Effective Tests, John Wiley and Sons, 1994.

MAYHEW, D., The Usability Engineering Lifecycle: A Practitioner's Handbooks for User Interface Design, Morgan Kaufmann Publishers Inc., (The Morgan Kaufmann Series in Interactive Technologies), 1999.

HENRY, P., User-Centered Informatin Design for Improved Software Usability, Artech House, 1998.

SPOOL, J. M., et. al., Web Design Usability: A Designer's Guide, Morgan Kaufmann Publishers Inc., (The Morgan Kaufmann Series in Interactive Technologies), 1999.

KISSEL, G. V., The Effect of Computer Experience on Subjective and Objective Usability Measures, In: ACM CHI'95 Conference Companion, Denver, CO, maio 1995, 284-285.

KREITZBERG, C., Managing for Usability, In: Alber, A. F. (Editor), Multimedia: A

Management Perspective, Belmont, CA, Wadsworth, 1996, 65-68.

LEWIS, J. R., IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use, In: International Journal of Human-Computer Interaction, 7(1), 57-78, 1995.

MYERS, B. & ROSSON, M., Survey on User Interface Programming, In: Proceedings of the ACN CHI'92 Conference, Monterey, CA, maio 1992, 195-202.

Redes Complexas em Computação: Modelagem, Algoritmos e Aplicações *Complex Networks in Computing: Modeling, Algorithms and Applications*	**CÓDIGO:** DCC198
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Modelos, algoritmos e aplicações. Introdução às Redes. Redes do Tipo "Small World". Leis de Potência e "Scale-Free-Networks". Crawlers e Buscas em Redes.	
SYLLABUS: *Models, algorithms, and applications. Introduction to Networks; Small World Type Networks; Power Laws and Scale-Free-Networks; Crawlers and Network Searches.*	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARABÁSI, A, Linked: How Everything is Connected to Everything Else and What is Means, Plume Publishing, 2003.

WATTS, D., Six Degrees: The Science of a Connected Age, W. W. Norton & Company, Feb. 2004.

PASTOR-SATORRAS, R, VESPIGNANI, A., Evolution and Structure of the Internet: A Statistical Physics Approach, Cambridge University Press.

BORNHOLDT, S. (Editor), SCHUSTER, H. G. (Editor), Handbook of Graphs and Networks: From the Genome to the Internet, Wiley, Feb. 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Sistemas Operacionais *Operational Systems*	**CÓDIGO:** DCC605
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Conceitos, estruturas e mecanismos usados no projeto e construção de sistemas operacionais.	
SYLLABUS: *Concepts, structures and mechanisms used in the design and construction of operating systems.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA SILBERSCHATZ, A., PETERSON, J. & GALVIN, P., Operating System Concepts, fourth edition, Addison Wesley, 1994, Texto Base.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Ética na Computação *Ethics in Computing*	**CÓDIGO:** DCC636
CARGA HORÁRIA: 30h	**CRÉDITOS**: 2
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação	
EMENTA: Códigos de Ética Vigentes. Ética em Pesquisa. Direitos do Cidadão. Responsabilidades e Direitos do Profissional de Computação. Vigilância e Crimes Cibernéticos.	
SYLLABUS: *Current Codes of Ethics. Research Ethics. Citizen's Rights. Responsibilities and Rights of the Computing Professional. Surveillance and Cybercrime.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Coeckelbergh, Mark. AI Ethics. MIT Press, 2020.	

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Computação e Sociedade *Computing and Society*	**CÓDIGO:** DCC637
CARGA HORÁRIA: 30h	**CRÉDITOS**: 2

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Ciência da Computação

EMENTA: Reflexão do curso de graduação. Inserção do profissional no mercado. Legislação trabalhista. Visão crítica dos impactos sociais e ambientais da tecnologia na sociedade.

SYLLABUS: *Reflection on the undergraduate course. Insertion of the professional in the market. Labor legislation. Critical view of the social and environmental impacts of technology on society.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DENNING, P. J., COMER, D. E., GRIES, D., MULDER, M. C., TUCKER, A., TURNER, J. & YONG, P. R., Computing as a Discipline, Communications of the ACM, Janeiro 1989.

DIJKSTRA, E. W., A Debate on Teaching Computing Science, Communications of the ACM, Dezembro 1989, Rio de Janeiro, RJ, 1980.

QI JIANG & KOPEC, D., Societal and Technological Problems of Computer Use in Industry, Computer & Society, 23(1,2), Julho 1993.

SIMON, N. & MINC, A., A Informatização da Sociedade, Editora da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1980.

TOFLER, A., O Choque do Futuro, Editora Artenova S.A., Rio de Janeiro, 1972.

INOGRAD, T., FLORES, F., Understanding Computers and Cognition: a new foundation for design, Norwood, N. J., Ablex, 1986.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Estatística Multivariada	**CÓDIGO:**

Multivariate Statistics	EST011
CARGA HORÁRIA: 30h	**CRÉDITOS**: 2
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística	
EMENTA: Vetores aleatórios. Distribuição normal multivariada. Análise dos componentes principais. Análise fatorial. Classificação, discriminação e análise de variância. Formação de conglomerados.	
SYLLABUS: *Random vectors. Multivariate normal distribution. Principal component analysis. Factor analysis. Classification, discrimination, and analysis of variance. Cluster formation.*	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MINGOTI, S. A. Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada: Uma Abordagem Aplicada, Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

JOHNSON, R. A., WICHERN, D. W. Applied Multivariate Statistical Analysis.New Jersey: Prentice Hall, Inc, 2002.

HAIR, JR., J. F., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L., BLACK, W. Análise Multivariada de Dados. São Paulo:Editora Bookman, 2005.

DILLON, W. R. , Goldstein, M. Multivariate Analysis Methods and Application. New York: John Wiley, 1984.

JOBSON, J. D. Applied Multivariate Data Analysis. vol I. e II, New York: Springer Verlag, 1996.

JONHSON, D. E. Applied Multivariate Methods for Data Analysis. New York: Duxbury Press, 1998.

MALHOTRA, N. K. Marketing Research: An Applied Orientation. New Jersey: Prentice Hall, 2001.

CORRAR, L.J., PAULO, E., FILHO. J. M. D. Análise Multivariada. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

NETEMEYER, R. G., BEARDEN, W. O., SHARMA, S. Scaling Procedures: Issues and Applications. London: Sage Publications, 2003.

PEREIRA, J. C. R. Análise de Dados Qualitativos. São Paulo: Edusp, 1999MINGOTI, S. A. Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada: Uma Abordagem Aplicada, Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005DILLON, W. R. , Goldstein, M. Multivariate Analysis Methods and Application. New York: John Wiley, 1984.

JOBSON, J. D. Applied Multivariate Data Analysis. vol I. e II, New York: Springer Verlag, 1996.

JONHSON, D. E. Applied Multivariate Methods for Data Analysis. New York: Duxbury Press, 1998.

MALHOTRA, N. K. Marketing Research: An Applied Orientation. New Jersey: Prentice Hall, 2001.

CORRAR, L.J., PAULO, E., FILHO. J. M. D. Análise Multivariada. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

NETEMEYER, R. G., BEARDEN, W. O., SHARMA, S. Scaling Procedures: Issues and Applications. London: Sage Publications, 2003.

PEREIRA, J. C. R. Análise de Dados Qualitativos. São Paulo: Edusp, 1999

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

TIMM, N. H. Applied multivariate analysis. New York: Springer Verlag, 2002.

ANDERSON, T. W. An Introduction to Multivariate Statistics. New York: John Wiley,1984.

JACKSON, J. E. A Users Guide to Principal Components. New York : John Wiley, 2003.

EVERITT, B. Cluster Analysis. London: Heinemann Educational Books, 2001.

CARVALHO, H. Análise Multivariada de Dados Qualitativos. Lisboa: Edições Silabo, 2004.

HUBERTY, C. J. Applied Discriminant Analysis. New York: John Wiley, 1994.

RENCHER, A. C. Methods of Multivariate Analysis. New York: John Wiley & Sons, 2002.

GREENACRE, M. J. Theory and Applications of Correspondence Analysis. Academic Press, New York, 1984.

KACHIGAN, S. K. Multivariate Statistical Analysis. New York: Radius Press, 1991.

Probabilidade II *Probability II*	**CÓDIGO:** EST028
CARGA HORÁRIA: 90h	**CRÉDITOS**: 6

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística

EMENTA: 1. Variáveis aleatórias contínuas conjuntamente distribuídas: Integral dupla e tripla, Função de densidade de probabilidade conjunta e propriedades, Função de distribuição acumulada conjunta e propriedades, Independência, Distribuição e esperança condicional, Distribuição de funções de variáveis aleatórias contínuas conjuntamente distribuídas, Método do Jacobiano, Soma de variáveis aleatórias independentes uniforme, normal, exponencial e gama, Distribuições conjunta e marginais de estatísticas de ordem, Distribuição normal multivariada 2. Propriedades da Esperança: Esperança da soma de variáveis aleatórias, Covariância, correlação e propriedades, Variância da soma de variáveis aleatórias, Esperança, variância e correlação condicionais, Função geradora de momentos para soma de variáveis aleatórias contínuas. 3. Teoremas Limites: Desigualdade de Tchebyshev, Convergência em distribuição, Convergência em Probabilidade, Lei Fraca dos Grandes Números, Convergência quase-certa, Lei Forte dos Grandes Números (...).

SYLLABUS: *1. Jointly distributed continuous random variables: Double and triple integral, Joint probability density function and properties, Joint cumulative distribution function and properties, Independence, Conditional distribution and Expectation, Distribution of functions of jointly distributed continuous random variables, Jacobian method, Sum of uniform, normal, exponential and gamma independent random variables, Joint and marginal distributions of order statistics, Multivariate normal distribution 2. Properties of Expectation: Expectation of the sum of random variables, Covariance, correlation and properties, Variance of the sum of random variables, Expectation, variance and conditional correlation, Moment-generating function for sum of continuous random variables. 3. Limit Theorems: Chebyshev's Inequality, Convergence in Distribution, Convergence in Probability, Weak Law of Large Numbers, Quasi-Certain Convergence, Strong Law of Large Numbers (...)*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ROSS, S. Probabilidae: Um curso moderno com aplicações. 8 ed. Bookman: 2010.

JAMES, B. R., Probabilidade: Um Curso em Nivel Intermediário, 2ª. Ed. 2002.

HOEL, P. G., PORT, S. C. , STONE, C. S. Introdução a Teoria da Probabilidade. Rio de Janeiro: Luter-Ciência, 1971.

MEYER, P. L. Probabilidade: Aplicações a Estatística. 2 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A., 1984.

SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica. Volume I e II. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

ROSS, S A. First Course in Probability, 7a Ed. New York: McMillan Publishing Company, 2006.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALLEN, A. O. Probability, Statistics and Queueing Theory with Computer Science Applications. 2d. ed. Academic Press, N. York. 1990.

CRAMÉR, H. Elementos da Teoria da Probabilidade e algumas de suas Aplicações.

FELLER, W. Introdução a Teoria das Probabilidades e suas Aplicações. Parte 1º: Espaços Amostrais

Discretos, Edgard Blucher. São Paulo, 1976.

CRAMÉR, H. Elementos da Teoria da Probabilidade e algumas de suas Aplicações.

JAMES, B. R. . Probabilidade: Um curso em nível intermediário. Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 2da Ed. 2002.

HOEL. P. G. , PORT, S. C., STONE, C. J. , Introdução. à Teoria da Probabilidade, Interciência, 1978.

Estatística Geral *General Statistics*	**CÓDIGO:** EST034
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística

EMENTA: Comparação de dois tratamentos: Intervalos de Confiança, Testes de Hipóteses paramétricos e não paramétricos. Tabelas de contingência. Regressão linear simples: estimação dos parâmetros e validação do modelo. Correlação. Análise de variância com um e dois fatores.

SYLLABUS: *Comparison of two treatments: Confidence Intervals, Parametric and Nonparametric Hypothesis Tests. Contingency Tables. Simple Linear Regression: Parameter Estimation and Model Validation. Correlation. One- and Two-Factor Analysis of Variance.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. Estatística básica. São Paulo, Saraiva, 2004.

FARIAS,A.A., SOARES,J.F.,CÉSAR,C.C. Introdução a Estatística. 2a. ed. Belo Horizonte: Ed. Guanabara

MAGALHÃES M. N. e PEDROSA DE LIMA, A. C. , Noções de Probabilidade e Estatística, 6ª Ed. Ed. USP, 2004.

TRIOLA, M. F. Introdução á Estatística, 9ª Edição, Ed. LTC, 2005.

BHATTACHARYYA, G. K. & JOHNSON, R. A., Statical Concepts and Methods, New York: John Wiley, 1977.

MORETTIN, P. A. & BUSSAB, W. O., Métodos Quantitativos para Economistas e Administradores, São Paulo: Atual, 1981.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

COSTA NETO, P. L. O., Estatística, São Paulo: Edgar Blucher, 2002.

SNEDECOR, G. W. & COCHRAN, W., Statistical Methods, Iowa State University, 1980.

Análise de regressão
Regression Analysis

CÓDIGO: EST035

CARGA HORÁRIA: 60h

CRÉDITOS: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística

EMENTA: Regressão linear simples e múltipla. Afastamento das suposições básicas: diagnóstico e medidas corretivas. Diagnósticos de pontos influentes e de "outliers". Modelos polinomiais. Variáveis indicadoras. Seleção de variáveis e construção de modelos. Multicolinearidade. Validação de modelo.

SYLLABUS: *Simple and multiple linear regression. Departure from basic assumptions: diagnosis and corrective measures. Diagnosis of influential points and outliers. Polynomial models. Indicator variables. Variable selection and model construction. Multicollinearity. Model validation.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DRAPER, N. R., SMITH, H., Applied Regression Analysis, 2a. ed., New York: John Wiley, 1998.

MONTGOMERY, Douglas C.; PECK, Elizabeth A.; VINING, G. Geoffrey. Introduction to linear regression analysis. 5th ed. Hoboken, N.J.: Wiley, 2012. xvi, 645 p.

NETER, John. Applied linear statistical models. 4th ed. Chicago: Irwin, c1996.

HAIR, JR., J. F., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L., BLACK, W. Análise Multivariada de

Dados. São Paulo: Editora Bookman, 2005.

CORRAR, L.J., PAULO, E., FILHO. J. M. D. Análise Multivariada. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

PRICE, B., CHATTERJEE, S., Regression Analysis by Example, New York: John Wiley & Sons, 1991.

WEISBERG, S. Applied Linear Regression. New York: John Wiley & Sons, 1985.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BROWN, P. J. Measurement, Regression, and Calibration. Oxford: Clarendon Press, 1993.

GUNST, R. F., MASON, R. L., Regression Analysis and its Application, New York: Marcel Dekker Inc., 1980.

WERKEMA , M. C. C. Análise de Regressão : Como Entender o Relacionamento entre as Variáveis de um Processo. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

Planejamento de Experimentos *Design of Experiments*	**CÓDIGO:** EST036
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística	
EMENTA: Experimentos com um fator: efeitos fixos e aleatórios. Planejamento: blocos aleatorizados, quadrados latinos e greco-latinos. Planejamentos fatoriais: efeitos fixos, aleatórios e mistos. Planejamento fatorial geral e hierárquicos. Soma de quadrados e esperanças de quadrados médios. Análise de covariância.	
SYLLABUS: *One-factor experiments: fixed and random effects. Design: randomized blocks, Latin squares and Greco-Latin. Factorial designs: fixed, random and mixed effects. General and hierarchical factorial designs. Sum of squares and expected mean squares. Analysis of covariance.*	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MONTGOMERY, D. C., Design and Analysis of Experiments, 5a. ed., New York: John Wiley & Sons, 2005.

KUTNER, M. H., NETER, J., WASSERMAN, W., Applied Linear Statiscal Models, Regression, Analysis of Variance and Experimental Designs, 3a. ed., Homewood: Richard D. Irwin, Inc., 1990.

CALCUTT, R., BODDY, R., Statistics for Analytical Chemists, Chapman & Hall, London, 1983.

BOX, G. E. P., HUNTER, J. S., HUNTER, H. G., Statistics for Experimenters, New York: John Wiley, 1978.

COCHRAN, W. G., COX, G. M., Experimental Designs, 2a. ed., Wiley, 1957.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MC LEAN, R. A., ANDERSON, V. L., Design of Experiments, a Realist Approach, New York: Marcel Derrer, 1974.

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, EEUFMG, 1996.

DRUMOND, F. B., WERKEMA, M. C. C., AGUIAR, S., Análise de Variância: Comparação de Várias Situações, Belo Horizonte, MG: FCO, EEUFMG, 1996.

Métodos Estatísticos de Previsão *Statistical Forecasting Methods*	**CÓDIGO:** EST038
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística

EMENTA: Processos estocásticos: estacionários; Auto-regressivos (AR). Processos Média Móvel (MA). Processos Mistos (ARMA) e Processos Integrados ARIMA. Abordagens de Box Jenkins. Apresentação e discussão dos programas computacionais sobre Séries Temporais disponíveis na UFMG. Modelos Sazonais. Introdução a outros métodos de Previsão. Método de Holt-Winters.

SYLLABUS: *Stochastic processes: stationary; Autoregressive (AR). Moving Average (MA) processes. Mixed Processes (ARMA) and Integrated ARIMA Processes. Box Jenkins approaches. Presentation and discussion of computer programs on Time*

Series available at UFMG. Seasonal Models. Introduction to other Forecasting methods. Holt-Winters Method.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ABRAHAM, B. Statistical Methods for Forecasting, John Wiley & Sons. 1983.

BOX G. E.P., JENKINS G. M. and REINSEL G. C., Time Series Analysis: Forecasting and Control, 3rd Ed. PRENTICE – HALL, Inc. 1994.

WEI, WILLIAM W. S., Time Series Analysis: Univariate and Mutivariate Methods. Addison-Wesley Publishing Company, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANDERSON, O. D. Time Series Analysis and Forecasting: Box and Jenkins Approach. London: Butterwortnhs, 1976.

CHATFIELD, C. The Analysis of time Series: An Introduction. London, Chapman and Hall, 1989.

JONATHAN D. CRYER., Time Series Analysis, University of Iowa, Duxbury Press, Boston, 1986.

PANKRATZ, A. Forescasting with univariate Box and Jenkins Models. New York: John Wiley & Sons, 1983.

PETER, J. D. Time Series: A Bioestatisical Introduction. Claredon Press, Oxford, 1990.

BROCWELL P. J. and DAVIS R. A., Time Series Theory and Methods, Springer-Verlag New York, 1996.

MORETIN, P.A. e TOLOI, C. M. C., Análise de Séries Temporais Editora Edgard Blucger, (2004).

Processos Estocásticos *Stochastic Processes*	**CÓDIGO:** EST039
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística	

EMENTA: Processo estocástico real, com incrementos independentes, de Poisson, estacionários. Cadeias de Markòv a parâmetro discreto. Distribuições estacionárias de uma cadeia de Markov a parâmetro contínuo. Processos de 2 ordem. Processo Gaussiano. Introdução à teoria das filas. Sistema de filas tipos M/M/1, M/M/C e M/M/OO.

SYLLABUS: *Real stochastic process, with independent increments, Poisson, stationary. Markov chains with discrete parameters. Stationary distributions of a Markov chain with continuous parameters. 2nd order processes. Gaussian process. Introduction to queueing theory. Queueing systems of types M/M/1, M/M/C and M/ M/OO.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CINLAR, E. Introduction to stochastic processes, 1st edition, Prentice Hall College Div, 1997

HOEL, P. G., PORT, S. C., STONE, C. J., Introduction to Stochastic Processes, Waveland Press,1986.

KARLIN, S., TAYLOR, H.M. A first course in stochastic processes. New York: Academic Press, 1975.

ROSS, S. M. Stochastic Processes, Wiley; 2 edition, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALLEN, A. O., Probability, statistics and queuing theory with computer science applications. 2nd edition. London: Academic Press, 1990.

COX, D.R., MILLER, H.D. Miller, The Theory of Stochastic Processes, Chapman & Hall/ CRC, 1977.

KARLIN, S., TAYLOR, H.M., A first course in stochastic processes, New York, Academic Press, 1975.

Modelos Lineares Generalizados *Generalized Linear Models*	**CÓDIGO:** EST079
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística	

EMENTA: Família exponencial. Ajuste pelo método de Newton Raphson. Inferência. Seleção de Variáveis e Análise de resíduos. Regressão Logística, análise de sensibilidade e

especificidade, curva ROC. Regressão de Poisson, modelos com OFFSET, análise de dados demográficos. Regressão Gama.

SYLLABUS: *Exponential family. Adjustment by the Newton Raphson method. Inference. Variable selection and residual analysis. Logistic regression, sensitivity and specificity analysis, ROC curve. Poisson regression, models with OFFSET, analysis of demographic data. Gamma regression.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CORDEIRO, G. M., Modelos Paramétricos. 16º SINAPE , ABE – Associação Brasileira de Estatística.

PAULA, G. A., Modelos de Regressão com apoio computacional, IME – Instituto de Matemática e Estatística – USP, 2004.

Demétrio, C. G. B., Modelos Lineares Generalizados em Experimentação Agronômica, 2002.

Dobson, A. J., An Introduction to Generalized Linear Models, Chapman & Hall, 1990.

Collet D. Modelling Binary Data, Chapman & Hall, 1991.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

MONTGOMERY, D. C.; PECK, E. Introduction to linear regression analysis. 3rd Edition. New York: Wiley-Interscience, 2001.

Estatística Não Paramétrica — **CÓDIGO:** EST080
Non-Parametric Statistics

CARGA HORÁRIA: 60h — **CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística

EMENTA: Métodos de reamostragem: Jackknife e Bootstrap. Comparação de 2 ou mais tratamentos - amostras independentes. Comparação de 2 tratamentos - amostras emparelhadas. Blocos aleatorizados completos e incompletos. Testes de coeficientes de concordância Kendall e Kappa. Testes de aderência. Testes para comparação de dispersão ou medidas de escala. Introdução à regressão linear não-paramétrica.

SYLLABUS: *Resampling methods: Jackknife and Bootstrap. Comparison of 2 or more treatments - independent samples. Comparison of 2 treatments - paired samples. Complete and incomplete randomized blocks. Kendall and Kappa*

coefficient tests. Goodness-of-fit tests. Tests for comparison of dispersion or scale measures. Introduction to non-parametric linear regression.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

SIEGEL, S., CASTELLAN, JR., N. J. Estatística Não-paramétrica para Ciências do Comportamento. São Paulo: Bookman (Artmed), 2006.

SPRENT, P., SMEETON, N.C. Applied Nonparametric Statistical Methods. New York: Chapman Hall, 2001.

CONOVER, W. J. Practical Nonparametric Statistics. New York: John Wiley & Sons, 1998.

LEHMANN, E. L. Nonparametrics: Statistical Methods Based on Ranks. San Francisco: Holden Day, 1975.

TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. Rio de Janeiro:Livros Técnicos e Científicos,2007.C

BRUNI, A. L., Estatística Aplicada à Gestão Empresarial. São Paulo: Ed. Atlas, 2007.

PESSOA, D. Estatística Não Paramétrica. Rio de Janeiro: IMPA, 1977.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GIBBONS, J. D. Nonparametric Methods for Quantitative Analysis.Columbus: Am. Sci. P., Inc, 1985.

RANDLES, R. H. E WOLFE, D. A. Introduction to The Theory of Nonparametric Statistics. New York: John Wiley & Sons, 1979.

HOLLANDER, M. E WOLFE, D. A. Nonparametric Statistical Methods. New York:John Wiley & Sons, 1999.

HARDLE, W. Applied nonparametric regression , New York: John Wiley,1992.

Iniciação à Estatística *Introduction to Statistics*	**CÓDIGO:** EST082
CARGA HORÁRIA: 90h	**CRÉDITOS**: 6
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística	
EMENTA: Conceitos elementares de probabilidade. Variável aleatória. Esperança e variância de variável aleatória. As distribuições Binomial, Poisson e Normal. Introdução a	

estimação de parâmetros e a testes de hipóteses.

SYLLABUS: *Elementary concepts of probability. Random variable. Expectation and variance of random variables. Binomial, Poisson and Normal distributions. Introduction to parameter estimation and hypothesis testing.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FARIAS, A.A., SOARES,J.F.,CÉSAR,C.C. Introdução a Estatística. 2a. ed. Belo Horizonte: Ed. Guanabara , 2003.

MAGALHÃES M. N. e PEDROSA DE LIMA, A. C. , Noções de Probabilidade e Estatística, 6ª Ed. Ed. USP, 2004.

TRIOLA, M. F. Introdução á Estatística, 9ª Edição, Ed. LTC, 2005.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BHATTACHARYYA,G.K.,JOHNSON,R.A. Statistical Principles and Methods. 5ª. ed. New York: John Wiley, 2005.

FREEDMAN, D., PISANI, R., PURVES, R. Statistics. 3a. ed. New York: W. W. Norton & Company, 1997.

HUFF, D. How to Lie with Statistics. New York: W.W. Norton & Company, 1993.

TANUR,J.M., MOSTELLER,F., KRUSKALL,W.H., LEHMAN,E.L.,LINK,R.F., PIETERS,R.S., RISING,G.R. Statistics: A Guide to the Unknown. Belmont: Wadsworth, Inc., 1982.

WARDROP,R.L. Statistics: Learning in the Presence of Variation. Dubuque: Wm. C Brown Communications, Inc, 1995.

Inferência Estatística com Abordagem Bayesiana *Statistical Inference with Bayesian Approach*	**CÓDIGO:** EST088
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística	
EMENTA: Introdução geral e elementos de Inferência Estatística. Paradigma Bayesiano. Distribuições a priori. Modelos Uni-paramétricos. Modelos Multi-paramétricos. Inferência. Métodos computacionais	

SYLLABUS: *General introduction and elements of Statistical Inference. Bayesian paradigm. Prior distributions. Uni-parametric models. Multi-parametric models. Inference. Computational methods.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Bayesian Statistics: An introduction, P. Lee

Estatistica Bayesiana. M. A. Turkeman, Bento Murteira, C.D. Paulino.

Markov Chain Monte Carlo in Pratice. W. R. Gilks, S. Richardson, D.J. Spiegelhalter

Statistical Inference: An Integrated Approach - H. S. Migon e D. Gamerman

Bayesian inference - Anthony O'Hagan

Bayesian Theory- J.M Bernardo e A. M. F. Smith

Markov Chain Monte Carlo: Stochastic Simulation for Bayesian Inference, D. Gamerman.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Tópicos em Estatística *Topics in Statistics*	**CÓDIGO:** EST171
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística

EMENTA: Conteúdo Variável

SYLLABUS: *Variable Content*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Definida no âmbito de cada oferta

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Definida no âmbito de cada oferta

Mecânica I *Mechanics I*	**CÓDIGO:** FIS034
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física	
EMENTA: Mecânica Newtoniana. Oscilações. Cálculo Variacional. Mecânica de Hamilton e de Lagrange. Forças Centrais.	
SYLLABUS: *Newtonian mechanics. Oscillations. Variational calculus. Hamiltonian and Lagrange mechanics. Central forces.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Mecânica II *Mechanics II*	**CÓDIGO:** FIS036
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física	
EMENTA: Sistemas de partículas. Referenciais acelerados. Oscilações acopladas. Dinâmica do corpo rígido. Sistemas contínuos. Teoria da relatividade.	
SYLLABUS: *Particle systems. Accelerated reference frames. Coupled oscillations. Rigid body dynamics. Continuous systems. Theory of relativity.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Eletromagnetismo I *Eletromagnetism I*	**CÓDIGO:** FIS037
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física	
EMENTA: Eletrostática. Magnetostática. Campos variáveis no tempo.	
SYLLABUS: *Electrostatics. Magnetostatics. Time-varying fields.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Fundamentos de Mecânica *Fundamentals of Mechanics*	**CÓDIGO:** FIS065
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física	
EMENTA: Cinemática e Dinâmica da Partícula. Sistemas de Partículas. Cinemática e Dinâmica da Rotação. Leis de Conservação da Energia e dos Movimentos Linear e Angular. Equilíbrio de Corpos Rígidos. Estática e Dinâmica dos Fluidos.	
SYLLABUS: *Kinematics and Dynamics of Particle. Particle Systems. Rotational Kinematics and Dynamics. Laws of Conservation of Energy and Linear and Angular Motion. Equilibrium of Rigid Bodies. Statics and Dynamics of Fluids.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA HALLIDAY, D., RESNICK, R. e KRANE, K.S. – Física. Livros Técnicos e Científicos S/A.	

HALLIDAY, D., RESNICK, R. e WALKER, J. – Fundamentos da Física. Livros Técnicos e Científicos S/A. TIPLER, P. – Física. Ed. Guanabara.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Fundamentos de Eletromagnetismo *Fundamentals of Electromagnetism*	**CÓDIGO:** FIS069
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física	
EMENTA: Eletricidade e Eletromagnetismo.	
SYLLABUS: *Electricity and Electromagnetism.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Física (Vol. 3)– Sears, Zemansky, Young & Freedman (14a. Edição) Física (Vol. 3)– D. Halliday, R. Resnick e K. S. Krane Física Básica – Eletromagnetismo, A. Chaves, Editora LAB, 2007	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR Fundamentos de Física (vol 3) – D. Halliday, R. Resnick e J. Walker Física (vol 3)– P. Tipler, Ed. Guanabara Curso de Física Básica – Moysés Nussenzveig	

Introdução à Física Quântica *Introduction to Quantum Physics*	**CÓDIGO:** FIS073
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física	
EMENTA: Limites da física clássica. Propriedades ondulatórias da matéria. Modelo de Bohr. Teoria de Schroedinger. Potenciais unidimensionais independentes do tempo.	
SYLLABUS: *Limits of classical physics. Wave properties of matter. Bohr model. Schroedinger theory. One-dimensional time-independent potentials.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Fundamentos de Oscilações, Ondas e Óptica *Fundamentals of Oscillations, Waves And Optics*	**CÓDIGO:** FIS086
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física	
EMENTA: Oscilações Mecânicas e Eletromagnéticas. Ondas Mecânicas. Som. Ondas Eletromagnéticas. Óptica.	
SYLLABUS: *Mechanical and Electromagnetic Oscillations. Mechanical Waves. Sound. Electromagnetic waves. Optics.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Física, Alaor Chaves, Reichmann & Affonso Editores Física, D. Halliday, R. Resnick e K. S. Krane , Livros Técnicos e Cientificos Fundamentos de Física, D. Halliday, R. Resnick e J. Walker, Livros Técnicos e	

Cientificos

Física, P. Tipler, Ed. Guanabara

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Fundamentos de Física Quântica *Fundamentals of Quantum Physics*	**CÓDIGO:** FIS088
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física

EMENTA: Quantização da carga, luz e energia. Modelos atômicos. Propriedades ondulatórias das partículas. Equação de Schrödinger. Átomo de hidrogênio.

SYLLABUS: *Quantization of charge, light and energy. Atomic models. Wave properties of particles. Schrödinger's equation. Hydrogen atom.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Física (Vol. 4)– Sears, Zemansky, Young & Freedman (14a. Edição)

Física (Vol. 4)– D. Halliday, R. Resnick e K. S. Krane

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Fundamentos de Física – D. Halliday, R. Resnick e J. Walker

Física Moderna – P. Tipler e R. Llewellyn Ed. LTC

Curso de Física Básica – Moysés Nussenzveig

Física Experimental Básica: Mecânica *Basic Experimental Physics: Mechanics*	**CÓDIGO:** FIS151
CARGA HORÁRIA: 30h	**CRÉDITOS**: 2
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física	
EMENTA: Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de mecânica. Utilização de aparelhos de medida. Apresentação de resultados.	
SYLLABUS: *Collecting, processing, and analyzing data obtained in physics experiments. Use of measurement devices. Presentation of results.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Física Experimental Básica na Universidade, A.G.Campos, E.S.Alves, N.L.Speziali, Editora da UFMG. Disponível de forma digital e gratuita através do site: https://sites.google.com/view/febu/home Física, A.Chaves, Reichmann & Affonso editores Física, D. Halliday, R. Resnick e K. S. Krane , Editora LTC Fundamentos de Física , D. Halliday, R. Resnick e J. Walker, Editora LTC Física, P. Tipler e G. Mosca, Editora LTC	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Fundamentos de Termodinâmica dos Fluidos e Termodinâmica *Fundamentals of Fluid Thermodynamics and Thermodynamics*	**CÓDIGO:** FIS152
CARGA HORÁRIA: 30h	**CRÉDITOS**: 2
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física	
EMENTA: Temperatura e dilatação. Modelo Cinético do gás ideal. Calor e primeira lei da termodinâmica. Entropia e segunda lei da termodinâmica. Estática e dinâmica de fluidos. Equação de Bernoulli.	
SYLLABUS: *Temperature and expansion. Kinetic model of the ideal gas. Heat and*	

the first law of thermodynamics. Entropy and the second law of thermodynamics. Statics and fluid dynamics. Bernoulli's equation.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Física (Vol. 2) Sears, Zemansky, Young &Freedman (14a Edição);

Física (Vol. 2) D. Halliday, R. Resnick e K. S. Krane

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Física Experimental Básica: Eletromagnetismo *Basic Experimental Physics: Electromagnetism*	**CÓDIGO:** FIS153
CARGA HORÁRIA: 30h	**CRÉDITOS**: 2

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física

EMENTA: Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de eletromagnetismo. Elaboração de relatórios científicos completos.

SYLLABUS: *Obtaining, processing and analyzing data obtained in electromagnetism experiments. Preparation of complete scientific reports.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Física Experimental Básica na Universidade, A.G.Campos, E.S.Alves, N.L.Speziali, Editora da UFMG. Disponível de forma digital e gratuita através do site: https://sites.google.com/view/febu/home

Física, A.Chaves, Reichmann & Affonso editores Física, D. Halliday, R. Resnick e K. S. Krane , Editora LTC.

Fundamentos de Física , D. Halliday, R. Resnick e J. Walker, Editora LTC Física, P. Tipler e G. Mosca, Editora LTC.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Física Experimental Básica: Termodinâmica *Basic Experimental Physics: Thermodynamics*	**CÓDIGO:** FIS154
CARGA HORÁRIA: 30h	**CRÉDITOS**: 2
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física	
EMENTA: Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de calor e termodinâmica. Elaboração de relatórios científicos completos.	
SYLLABUS: *Obtaining, processing and analyzing data obtained in heat and thermodynamics experiments. Preparation of complete scientific reports.*	

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Física Experimental Básica na Universidade, A.G.Campos, E.S.Alves, N.L.Speziali, Editora da UFMG. Disponível de forma digital e gratuita através do site: https://sites.google.com/view/febu/home

Física, A.Chaves, Reichmann & Affonso editores Física, D. Halliday, R. Resnick e K. S. Krane , Editora LTC

Fundamentos de Física , D. Halliday, R. Resnick e J. Walker, Editora LTC Física, P. Tipler e G. Mosca, Editora LTC

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Física Experimental Básica: Ondas e Óptica *Basic Experimental Physics: Waves and Optics*	**CÓDIGO:** FIS155
CARGA HORÁRIA: 30h	**CRÉDITOS**: 2
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Física	
EMENTA: Obtenção, tratamento e análise de dados obtidos em experimentos de oscilações, ondas e ótica. Elaboração de relatórios científicos completos.	
SYLLABUS: *Obtaining, processing and analyzing data obtained in oscillation, wave and optics experiments. Preparation of complete scientific reports.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Física Experimental Básica na Universidade, A.G.Campos, E.S.Alves, N.L.Speziali, Editora da UFMG. Disponível de forma digital e gratuita através do site: https://sites.google.com/view/febu/home Física, A.Chaves, Reichmann & Affonso editores Física, D. Halliday, R. Resnick e K. S. Krane , Editora LTC. Fundamentos de Física , D. Halliday, R. Resnick e J. Walker, Editora LTC Física, P. Tipler e G. Mosca, Editora LTC.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Bases Ecológicas para o Desenvolvimento Sustentável *Fundaments in Ecology for Sustainable Development*	**CÓDIGO:** ICB001
CARGA HORÁRIA: 30h	**CRÉDITOS**: 2
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Instituto de Ciências Biológicas	
EMENTA: Conceitos ecológicos fundamentais para os diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável. Conscientização de problemas e soluções para a crise ambiental contemporânea.	
SYLLABUS: *Fundamental ecological concepts for the different aspects of sustainable*	

development. Awareness of problems and solutions for the contemporary environmental crisis.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FUNDAMENTOS DE LIBRAS
Fundamentals of Libras

CÓDIGO: LET223

CARGA HORÁRIA: 60h

CRÉDITOS: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Faculdade de Letras

EMENTA: Aspectos históricos da Educação de Surdos e da formação da Libras e visões sobre o surdo e a surdez. Educação Bilíngue para pessoas surdas e Cultura Surda. Inclusão educacional de alunos surdos. Noções básicas sobre a estrutura linguística da Libras. Desenvolvimento da competência comunicativa em nível básico, tanto referente à compreensão como à sinalização.

SYLLABUS: *Historical aspects of Deaf Education and the formation of Libras and views on the deaf and deafness. Bilingual Education for deaf people and Deaf Culture. Educational inclusion of deaf students. Basic notions about the linguistic structure of Libras. Development of communicative competence at a basic level, both in terms of understanding and signaling.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAPOVILLA, F. C., RAPHAEL, W. D. (editores). Dicionário enciclopédico trilíngue da língua de sinais brasileira. 3 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

GOLDFELD, M. A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista. 2. ed.

São Paulo: Plexus, 2002. 172 p.

Quadros, Ronice Muller de & Karnopp, Lodenir. Língua de Sinais Brasileira: Estudos Lingüísticos.

Porto Alegre, Artmed, 2004.

SKLIAR, Carlos. Atualidade da educação bilíngüe para surdo – projetos pedagógicos.

Porto Alegre: Mediação, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRITO, Lucinda Ferreira. Por uma gramática de línguas de sinais. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.

_____. Integração Social e Educação de Surdos. Rio de Janeiro: Babel, 1993. → Biblioteca FALE QUADROS, R.M. Educação de surdos: a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SACKS, O. Vendo vozes: uma jornada no mundo dos surdos. Rio de Janeiro: Imago, 1990.

SKLIAR, Carlos (org.). A surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, 1998.

Análise Combinatória *Combinatorial Analysis*	**CÓDIGO:** MAT047
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática

EMENTA: Princípios fundamentais de contagem, permutações, arranjos e combinações, aplicações em contagem, os princípios de inclusão-exclusão e da casa dos pombos, funções geradoras e probabilidades.

SYLLABUS: *Fundamental principles of counting, permutations, arrangements and combinations, applications in counting, the principles of inclusion-exclusion and the pigeonhole, generating functions and probabilities*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

J.P.O Santos et al: Introdução à análise combinatória. Ed. da Unicamp

A. C. Morgado et al: Análise combinatória e probabilidade (6a. ed). IMPA-VITAE

L. Lovász et al: Matemática discreta. Coleção Textos universitários da Sociedade Brasileira de Matemática

N. Vilenkin: De cuantas formas?. Ed. Mir

D. Cohen: Basic techniques of combinatorial analysis. Ed. Wiley

R. Brualdi: Introductory combinatorics. Ed. Prentice-Hall

A. Benjamin e J. Quinn: Proofs that really count: the art of combinatorial proof. Matthematical Association of America

D. Marcus: Combinatorics: a problem oriented approach. Matthematical Association of America

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GRUPOS E CORPOS *Groups and Fields*	**CÓDIGO:** MAT232
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática

EMENTA: Introdução a teoria dos grupos. Grupos de permutações. Corpos e suas extensões. Introdução a teoria de Galois.

SYLLABUS: *Introduction to group theory. Permutation groups. Fields and their extensions. Introduction to Galois theory.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Gallian, J.: Contemporary abstract algebra, 3rd ed, D. C. Heath and Company.

Hungerford, T. W.: Abstract algebra: an introduction, 2nd ed, Saunders College Publ.

Artin, M.: Algebra, Prentice-Hall 1991.

Hernstein, I.: Topics in algebra, 3rd ed.

Lang, S.: Algebra. Addison-Wesley, 1972.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Anéis e Módulos *Rings and Modules*	**CÓDIGO:** MAT233
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática	
EMENTA: Introdução a teoria de anéis. Anéis de polinômios. Domínios e módulos.	
SYLLABUS: *Introduction to ring theory. Polynomial rings. Domains and modules.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Gallian, J.: Contemporary abstract algebra, 3rd ed, D. C. Heath and Company. Hungerford, T. W.: Abstract algebra: an introduction, 2nd ed, Saunders College Publ. Artin, M.: Algebra, Prentice-Hall 1991. Hernstein, I.: Topics in algebra, 3rd ed. Lang, S.: Algebra. Addison-Wesley, 1972.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Álgebra Linear Numérica *Numerical Linear Algebra*	**CÓDIGO:** MAT235
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Estatística	
EMENTA: Sensitividade de sistemas lineares. Problemas de quadrados mínimos. Decomposição em Valor Singular. Problema de Autovalores e autovetores. Métodos iterativos para sistemas lineares.	
SYLLABUS: *Sensitivity of linear systems. Least squares problems. Singular Value Decomposition. Eigenvalue and eigenvector problem. Iterative methods for linear systems.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA Fundamentals of Matrix Computations – David S. Watkins. 2a edição. Numerical Linear Algebra – Lloyd N. Trefethen e David Bau, III. Applied Numerical Linear Algebra – James W. Demmel. Multigrid – U. Trottenberg, C. W. Oosterlee e A. Schüller.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Teoria dos Números *Number Theory*	**CÓDIGO:** MAT237
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática	
EMENTA: Divisibilidade e Congruências. Equações módulo m. Equações Diofantinas. Funções Multiplicativas. Aproximações Diofantinas. Primos.	

SYLLABUS: *Divisibility and Congruences. Equations modulo m. Diophantine Equations. Multiplicative Functions. Diophantine Approximations. Primes.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Introdução às Curvas Algébricas *Introduction to Algebraic Curves*	**CÓDIGO:** MAT238
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática

EMENTA: Conjuntos algébricos afins; o teorema dos zeros de Hilbert. Anel de coordenadas e corpo de funções. Variedades projetivas. Interseção de curvas planas; teorema de Bézout. A lei de grupo da cúbica; aplicação a criptografia. Tópicos complementares.

SYLLABUS: *Affine algebraic sets; Hilbert's zero theorem. Coordinate rings and function fields. Projective varieties. Intersection of plane curves; Bézout's theorem. The cubic group law; application to cryptography. Complementary topics.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FULTON, W.: Algebraic curves, An Introduction to Algebraic Geometry. W. A. Benjamin; First edition (1969).

REID, M.: Undergraduate algebraic geometry. London Mathematical Society Student Texts, 12. Cambridge University Press, Cambridge, 1988.

HEFEZ, A.: Introdução à geometria projetiva. Monografias de Matemática , IMPA.

KIRWAN, F.: Complex algebraic curves. London Mathematical Society Student Texts, 23. Cambridge University Press, Cambridge, 1992.

VAINSENCHER, I.: Introdução às Curvas Algébricas Planas. IMPA, 2017.

ENGE, A.: **Elliptic Curves and their applications to cryptography**. Kluwer Academic Publishers, 2001.

WASHINGTON, L. C.: **Elliptic Curves (Number Theory and Cryptography)**. Chapman & Hall/CRC, 2008.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Introdução à Teoria da Medida *Introduction to Measure Theory*	**CÓDIGO:** MAT239
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática

EMENTA: Integral de Lebesgue. Funções e conjuntos mensuráveis. Espaços Lp.

SYLLABUS: *Lebesgue integral. Measurable functions and sets. Lp spaces.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARTLE, R.: **The Elements of Integration and Lebesgue Measure.** John Wiley & Sons, 1995.

ROYDEN, M.: **Real Analysis.** 3ra edição, Prentice-Hall, 1988.

RUDIN, W: **Real and Complex Analysis.** 3ra edição. Mc-Graw Hill, 1986.

JOST, J.: **Postmodern Analysis.** 3a edição, Springer –Verlag, 2007.

STEIN, E.; SHAKARCHI, R.: **Real Analysis.** Ed. Princeton University Press, 2005.

WHEEDEN, R.; ZYGMUND, A.*:* **Measures and integral, an introduction to real analysis**. Marcel Dekker, 1977.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Introdução à Probabilidade *Introduction to Probability*	**CÓDIGO:** MAT240
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática

EMENTA: Espaços de Probabilidade: Axiomas de Kolmogorov. Noções básicas de Contagem. Probabilidade Condicional e Independência. A construção do Processo de Poisson. Variáveis Aleatórias: funções de distribuição, exemplos. Esperança, variância, covariância e coeficiente de correlação. Desigualdades Fundamentais: Jensen, Chebyshev e Lyapounov. A Lei Fraca dos Grandes Números. A aproximação de Poisson para a distribuição binomial. A aproximação normal para a distribuição binomial.

SYLLABUS: *Probability Spaces: Kolmogorov's Axioms. Basics of Counting. Conditional Probability and Independence. The construction of the Poisson Process. Random Variables: distribution functions, examples. Expectation, variance, covariance and correlation coefficient. Fundamental Inequalities: Jensen, Chebyshev and Lyapounov. The Weak Law of Large Numbers. The Poisson approximation to the binomial distribution. The normal approximation to the binomial distribution.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Chung, K.L, - Elementary Probability Theory, Springer-Verlag

James, Barry - Probabilidade: Um curso em nível intermediário. Projeto Euclides, IMPA Shiryaev A. – Probability, Springer-Verlag, 1996 (Capítulo I).

Introduction to Probability - Grinstead CH., Snell J. L. - Introduction to Probability, AMS 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Formas Diferenciais em Variedades *Differential Forms in Manifolds*	**CÓDIGO:** MAT241
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática

EMENTA: Formas Diferenciais - Integração - Teorema de Stokes.

SYLLABUS: *Differential Forms - Integration - Stokes' Theorem.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FORTNEY, J. P.: A Visual Introduction to Differential Forms and Calculus on Manifolds, Springer- Birkauser, 2018.

DO CARMO, M.: Differential Forms and Applications. Springer-Verlag, 1994.

WEINTRAUB, S.: Differential Forms: A Complement to Vector Calculus. Academic Press, 1997.

BACHMAN, D.: Differential Forms: A Geometric Approach to Differential Forms. Birkhäuser, 2006.

SPIVAK, M.: Calculus on Manifolds. Benjamin, 1965.

GUILLEMIN, V. e POLLACK, A.: Differential Topology. Prentice-Hall, 1974.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Introdução à Análise Funcional *Introduction to Functional Analysis*	**CÓDIGO:** MAT242
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de

EMENTA: Espaços de Hilbert. Teoremas de Hahn-Banach do gráfico fechado e da aplicação aberta. Teorema espectral para operadores autoadjuntos compactos.

SYLLABUS: *Hilbert spaces. Hahn-Banach theorems on closed graphs and open maps. Spectral theorem for compact self-adjoint operators.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BACHMAN, G. E NARICI L.: Functional Analysis. Dover Publications; Unabridged edition (January 29, 1998).

BREZIS, H.: Analyse Fonctionnelle, theorie et applications. Ed. Dunod, 1999.

DEBNATH, L., MIKUSINSKY, P.: Introduction to Hilbert spaces. Ed. Elsevier, 2005.

FRIEDMAN, A.: Foundations of modern analysis. Ed Dover, 1982.

HELMBERG, G.: Introduction to spectral theory in Hilbert space. Dover Publications (June 11, 2008).

KOLMOGOROV, A. N., FOMIM, S. V.: Elements of the Theory of Functions and Functional Analysis. Dover Publications., 1999

LAX, P.: Funcional Analysis. Wiley-Interscience; Edição: 1, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Introdução à Geometria Diferencial *Introduction to Differential Geometry*	**CÓDIGO:** MAT244
CARGA HORÁRIA: 90h	**CRÉDITOS**: 6

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática

EMENTA: Conceito de curvas, curvatura e torção. Teoria de Curvas. Conceito de superfícies, 1ª e 2ª formas fundamentais.

SYLLABUS: *Concept of curves, curvature and torsion. Theory of Curves. Concept of surfaces, 1st and 2nd fundamental forms.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

PONTES, H. R. - Introdução à Geometria Diferencial - Apostila editada no departamento de Matemática - ICEx -UFMG.

TENEBLATT, K. - Introdução à Geometria Diferencial - ed. UnB.

Do CARMO, M. P. - Differential Geometry of Curves anal Surfaces

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Análise II	**CÓDIGO:** MAT245

Analysis II	
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática	
EMENTA: Funções reais de várias variáveis. Derivadas parciais. Diferenciabilidade. Teoremas da função inversa e da função implícita. Máximos e mínimos. Multiplicadores de Lagrange. Curvas regulares. Integrais de linha. Integrais duplas e triplas. Integral de superfície. Teorema de Stokes e da Divergência para hipersuperfícies em Rn.	
SYLLABUS: *Real functions of several variables. Partial derivatives. Differentiability. Inverse function and implicit function theorems. Maxima and minima. Lagrange multipliers. Regular curves. Line integrals. Double and triple integrals. Surface integral. Stokes' theorem and Divergence theorem for hypersurfaces in Rn.*	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA BARTLE, R. G.: Elementos de Análise Real, Editora Campus. LANG, S.: Analysis 1. Addison-Wesley. LIMA, E. L.: Curso de Análise vol. 2. IMPA. LIMA, E. L.: Análise Real vol. 2. SBM. LIMA, E. L.: Análise no R^n. SBM. MARSDEN, J. E. e TROMBA, A.: Vector Calculus. W. H. Freeman. SPIVAK, M.: Calculus on Manifolds. Addison-Wesley.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	

Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias *Introduction to Ordinary Differential Equations*	**CÓDIGO:** MAT246
CARGA HORÁRIA: 90h	**CRÉDITOS**: 6
DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática	

EMENTA: Equações diferenciais de 1a e 2a ordens. Equações diferenciais lineares. Sistemas de equações diferenciais. Sistemas lineares com coeficientes constantes. Existência e unicidade de soluções.

SYLLABUS: *Differential equations of 1st and 2nd orders. Linear differential equations. Systems of differential equations. Linear systems with constant coefficients. Existence and uniqueness of solutions.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BRAUER, F. / NOHEL, J.A. - Ordinary Differential Equations. A first course. New York W.A. Benjamin, 1967.

PONTRYAGIN, L.S. - Ordinary Differential Equations. Addison-Wesley, 1962.

KREIGER, D.L. / KULLER, R.G. / OSTBERG, D.R. - Equações Diferenciais. SP. Editora Blucher.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Introdução às Equações Diferenciais Parciais *Introduction to Partial Differential Equations*	**CÓDIGO:** MAT247
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de

EMENTA: Motivação, equações da física matemática. Ondas e difusão em uma dimensão. Equações na semireta: reflexões e fontes. Problemas de valor de contorno (Dirichlet, Neumann e Robin) e séries de Fourier. Funções harmônicas: equações de Laplace em retângulos, círculos e anéis e a fórmula de Poisson. Equação da onda em duas e três dimensões. Estudo de vibrações de uma membrana e de uma bola: funções de Bessel e Legendre. Autovalores e Autovetores.

SYLLABUS: *Motivation, equations of mathematical physics. Waves and diffusion in one dimension. Equations on the half-line: reflections and sources. Boundary value problems (Dirichlet, Neumann and Robin) and Fourier series. Harmonic functions: Laplace equations in rectangles, circles and rings and Poisson's formula. Wave equation in two and three dimensions. Study of vibrations of a membrane and a ball: Bessel and Legendre functions. Eigenvalues and Eigenvectors.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

STRAUSS, W.: Partial Differential Equations: An Introduction. John Wiley and Sons, 1992.

KNOBEL, R.: An Introduction to the Mathematical Theory of Waves. AMS, 2000.

IÓRIO, V.: EDP: Um Curso de Graduação. Coleção Matemática Universitária, IMPA, 2001.

FOLLAND, G.: Fourier analysis and its applications. AMS, Undergraduate Texts, 1992.

FIGUEIREDO, D.: Análise de Fourier e EDP. Projeto Euclides, IMPA, 1987.

JOST, J.: Partial Differential Equations, 2a edição, Springer-Verlag, 2007.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Geometria Moderna *Modern Geometry*	**CÓDIGO:** MAT248
CARGA HORÁRIA: 60h	**CRÉDITOS**: 4

DEPARTAMENTO OFERTANTE: Departamento de Matemática

EMENTA: Introdução às Geometrias não-Euclidianas.

SYLLABUS: *Introduction to Non-Euclidean Geometries.*

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Eves, Howard - A Survey of Geometry

Adler, Claire - Modern Geometry

Efimov - Higher Geometry

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

II- Relação do Corpo Docente

Departamento de Matemática			
Nome	**Regime de Trabalho**	**Vínculo Empregatício**	**Titulação Acadêmica**
Alberto Berly Sarmiento Vera	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Aldo Procacci	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Alex Javier Hernandez Ardila	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Aline Vilela Andrade	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Ana Cristina Vieira	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
André Luís Contiero	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Aniura Milanés Barrientos	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Armando Gil Magalhães Neves	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Arturo Ulises Fernández Pérez	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Bernardo Melo de Carvalho	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Bernardo Nunes Borges de Lima	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Bhalchandra Digambar Thatte	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Carlos Henrique Costa Moreira	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Carlos Maria Carballo	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Carmen Rosa Giraldo Vergara	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Celso dos Santos Viana	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Charles Aparecido de Almeida	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Csaba Schneider	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Denise Bulgarelli Duczmal	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Dmitry Shcheglov	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Elizaveta Vishnyakova	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Emerson Alves Mendonça de Abreu	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Ezequiel Rodrigues Barbosa	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado

Fabio Enrique Brochero Martínez	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Francisco Dutenhefner	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Gastão de Almeida Braga	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Gilcione Nonato Costa	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Grey Ercole	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Gustavo Barbagallo de Oliveira	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Hassan Najafi Alishah	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Helder Candido Rodrigues	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Heleno da Silva Cunha	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Henrique de Melo Versieux	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Javier Alexis Correa Mayobre	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Jean Carlos da Silva	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
João Paulo Lindquist Figueredo	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
John William MacQuarrie	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
José Antônio Gonçalves Miranda	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Jussara de Loiola Araújo	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Jussara de Matos Moreira	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Karina Daniela Marín	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Lucas da Silva Reis	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Lucas Henrique Calixto	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Luccas Cassimiro Campos	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Luis Augusto de Mendonça	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Luis Fernando Ragognette	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Luiz Gustavo Farah Dias	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Marcelo Domingos Marchesin	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Marcelo Richard Hilário	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Marco Vinicius Bahi Aymone	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Marcos da Silva Montenegro	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Matthew Joseph Perlmutter	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Nikolai Alexandrovitch Goussevskii	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Pablo Daniel Carrasco Correa	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado

Paulo Antônio Fonseca Machado	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Paulo Cupertino de Lima	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Rafael Bezerra dos Santos	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Raphael Campos Drumond	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Reginaldo de Jesus Santos	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Rémy de Paiva Sanchis	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Renato Soares dos Santos	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Renato Vidal da Silva Martins	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Ricardo Hiroshi Caldeira Takahashi	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Rodney Josué Biezuner	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Rogério Santos Mol	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Ronaldo Brasileiro Assunção	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Seme Gebara Neto	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Silas Luiz de Carvalho	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Sônia Pinto de Carvalho	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Victor Guerassimov	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Viktor Bekkert	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Viviane Ribeiro Tomaz da Silva	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Wilhelm Alexander Cardoso Steinmetz	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado

Departamento de Estatística

Nome	Regime de Trabalho	Vínculo Empregatício	Titulação Acadêmica
Adrian Pablo Hinojosa Luna	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Frederico Rodrigues Borges da Cruz	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Luiz Henrique Duczmal	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Sabino José Ferreira Neto	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Sokol Ndreca	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado

Departamento de Ciências da Computação

Nome	Regime de Trabalho	Vínculo	Titulação

		Empregatício	Acadêmica
Adriano Alonso Veloso	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Adriano César Machado Pereira	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Aldri Luiz dos Santos	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Alexandre Salles da Cunha	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Ana Paula Couto da Silva	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
André Cavalcante Hora	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Anísio Mendes Lacerda	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Antonio Alfredo Ferreira Loureiro	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Berthier Ribeiro de Araújo Neto	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Clodoveu Augusto Davis Júnior	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Cristiano Arbex Valle	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Daniel Fernandes Macedo	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Dorgival Olavo Guedes Neto	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Douglas Guimarães Macharet	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Eduardo Magno Lages Figueiredo	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Erickson Rangel do Nascimento	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Fabrício Benevenuto de Souza	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Fabrício Murai Ferreira	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Fernando Magno Quintão Pereira	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Flávio Vinicius Diniz de Figueiredo	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Frederico Ferreira Campos, Filho	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Gabriel de Morais Coutinho	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
George Luiz Medeiros Teodoro	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Gilberto Medeiros Ribeiro	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Gisele Lobo PappaDedicação Exclusiva	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Guilheme de Castro Mendes Gomes	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Haniel Moreira Barbosa	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Heitor Soares Ramos Filho	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Ítalo Fernando Scotá Cunha	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Jefersson Alex dos Santos	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Jeroen van de Graaf	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
João Guilherme Maia de Menezes	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
José Lopes de Siqueira Neto	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Jussara Marques de Almeida Gonçalves	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Leonardo Barbosa e Oliveira	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Loïc Pascal Gilles Cerf	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado

Luiz Chaimowicz	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Luiz Filipe Menezes Vieira	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Márcio Costa Santos	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Marco Túlio de Oliveira Valente	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Marcos André Gonçalves	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Marcos Augusto dos Santos	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Marcos Augusto Menezes Vieira	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Mário Sérgio Ferreira Alvim Júnior	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Martín Gómez Ravetti	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Michele Nogueira LimaDedicação Exclusiva	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Olga Nikolaevna Goussevskaia	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Omar Paranaiba Vilela Neto	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Pedro Olmo Stancioli Vaz de Melo	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Raquel Cardoso de Melo Minardi	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Raquel Oliveira Prates	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Renato Antônio Celso Ferreira	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Renato Vimieiro	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Rodrygo Luis Teodoro Santos	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Sérgio Vale Aguiar Campos	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Thiago Ferreira de Noronha	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Vinícius Fernandes dos Santos	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
Wagner Meira Júnior	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado
William Robson Schwartz	Dedicação Exclusiva	Estatutário	Doutorado