

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas

Documento aprovado em reunião da
Câmara de Graduação de 20/08/2024,
nos termos do Parecer CG 2024-326.

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

Projeto Pedagógico do Bacharelado em Ciência de Dados

Novembro de 2023

Da Identificação do Curso e seus Fundamentos Conceituais	5
Introdução	5
Dados de Identificação da UFMG e Contextualização da Instituição	5
Perfil Institucional, Missão, Breve Histórico	6
Objetivos da Instituição	6
Missão	6
Breve Histórico	6
Contextualização do Curso	7
Dados de Identificação e Breve Histórico da Unidade Acadêmica e do Curso	8
Formas de Ingresso	9
Bases Normativas e Legais	9
Acessibilidade	10
Objetivos	10
Objetivo Geral	10
Objetivos Específicos	11
Identificação das Demandas Profissionais e Sociais	11
Perfil do Profissional Egresso	12
Da Estrutura Curricular	13
Princípios Teórico-Methodológicos	13
Configuração Curricular	13
Núcleo Específico	14
Núcleo Complementar	15
Núcleo Avançado	15
Núcleo Geral	15
Percursos Curriculares	15
Representação do Currículo	16
Formação Complementar Aberta	20
Atividades Ofertadas à Distância	21
Monografia	21
Estágio Curricular não Obrigatório	21
Legislações Específicas	21
Atividades Complementares Geradoras de Créditos	22
Avaliação da Aprendizagem	22
Avaliação do Curso	24
Políticas e Programas de Extensão	24
Programa: Aprendizagem Experiencial Colaborativa em Ciência de Dados	24
Introdução e justificativa	24
Objetivo geral	25
Objetivos específicos	25
Público Alvo	25
Metodologia	26
Indicadores de avaliação	26
Equipe	27
Projeto: Aprendizagem Experiencial para a Construção de Bases Dados Abertos	27

Introdução e Justificativa	27
Objetivo Geral	27
Objetivos Específicos	27
Público Alvo	27
Metodologia	28
Indicadores de Avaliação	28
Equipe	28
Projeto: Aprendizagem Experiencial para desenvolvimento de Software	29
Introdução e Justificativa	29
Objetivo Geral	29
Objetivos Específicos	29
Público Alvo	29
Metodologia	30
Indicadores de Avaliação	30
Equipe	30
Projeto: Aprendizagem Experiencial para a Sistematização de Boas Práticas	31
Introdução e Justificativa	31
Objetivo Geral	31
Objetivos Específicos	31
Público Alvo	31
Metodologia	32
Indicadores de Avaliação	32
Equipe	32
Disciplinas	32
Políticas e Programas de Pesquisa	33
Da Infraestrutura	34
Instalações, Laboratórios e Equipamentos para Formação Básica	34
Instalações, Laboratórios e Equipamentos para Formação Profissionalizante	35
Instalações, Laboratórios e Equipamentos para Prestação de Serviços	36
Ambientes Administrativos e de Apoio docente	37
Biblioteca	37
Gestão do Curso	38
Corpo Docente	39
Corpo Técnico-administrativo	40
Referências	42
Anexo I - Ementas das Disciplinas	43
1o Período	43
2o Período	45
3o Período	47
4o Período	49
5o Período	51
6o Período	53
7o Período	56
8o e 9o Período	59
Disciplinas Optativas	59

Da Identificação do Curso e seus Fundamentos Conceituais

Introdução

O presente documento descreve o Projeto Pedagógico do Bacharelado em Ciência de Dados. Trata-se de um curso interdisciplinar, que se situa na interface entre Computação e Estatística, mas que também oferece uma sólida base matemática. O Bacharelado em Ciência de Dados (BCD) busca formar recursos humanos para desenvolver e aplicar tecnologias e ferramentas para manipular, gerenciar, analisar e interpretar dados. Os bacharéis em CD serão capazes de projetar, implementar, avaliar e implantar modelos, em particular estatísticos e computacionais, que sejam intensivos em dados e fundamentais para a solução de problemas e questões da sociedade. Mais especificamente, o curso visa formar profissionais capazes de “pensar com dados”, com competência teórica (técnica e metodológica) e experiência prática para lidar com as mais variadas situações e domínios de aplicação. A formação de tal força de trabalho é vital para o mercado de trabalho atual.

Essa proposta é construída com base nas diretrizes curriculares da ACM e da SBC, essa última em consulta pública atualmente.

O projeto pedagógico do curso, ora apresentado, também atende a Resolução número 7, de 18 de dezembro de 2018 do Ministério da Educação, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira.

Dados de Identificação da UFMG e Contextualização da Instituição

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

IGC Contínuo	
Reitor(a): Sandra Regina Goulart Almeida	Gestão: 2022-2026

Perfil Institucional, Missão, Breve Histórico

Maiores informações sobre a Universidade Federal de Minas Gerais encontram-se disponíveis em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), o qual está disponível publicamente. Abaixo seguem os objetivos da UFMG enquanto instituição, e sua missão social, acompanhados de um breve histórico da instituição.

Objetivos da Instituição

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

Missão

Visando ao cumprimento integral das suas finalidades e de seu compromisso com os interesses sociais, a UFMG assume como missão gerar e difundir conhecimentos científicos, tecnológicos e culturais, destacando-se como Instituição de referência na formação de indivíduos críticos e éticos, dotados de sólida base científica e humanística e comprometidos com intervenções transformadoras na sociedade, com vistas à promoção do desenvolvimento econômico, da diminuição de desigualdades sociais, da redução das assimetrias regionais, bem como do desenvolvimento sustentável.

Breve Histórico

A UFMG é a mais antiga universidade de Minas Gerais, e sua história se confunde com a história das primeiras faculdades desse estado. Foi criada em 1927 com o nome de Universidade de Minas Gerais (UMG) como uma instituição privada e subsidiada pelo Estado. Sua criação foi decorrente da união entre as quatro escolas de nível superior que então existiam em Belo Horizonte: a Faculdade de Direito (criada em 1892 em Ouro Preto e transferida para a atual capital em 1898), a Escola Livre de Odontologia (1907), a Faculdade de Medicina (1911) e a Escola de Engenharia (1911).

Em 1949, a UMG foi federalizada e incorporou ao seu patrimônio territorial uma extensa área na região da Pampulha onde hoje está localizado seu campus principal. O nome atual (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG) só foi adotado em 1965.

Em 1998, foi instituída uma comissão para elaborar o Plano Diretor da UFMG. Seus princípios norteadores e suas proposições, embora o Plano ainda não tenha sido aprovado pelo Conselho Universitário, baliza as decisões relativas ao espaço físico do Campus Pampulha. Nesse mesmo ano, foi instituído um projeto denominado Campus 2000, visando à transferência das unidades acadêmicas localizadas na região centro-sul de Belo Horizonte, de modo a integrar as diversas áreas do conhecimento, assim como a ampliação do número de vagas e a promoção do desenvolvimento acadêmico da Universidade, além da ampliação, reforma e modernização de unidades acadêmicas já instaladas no Campus Pampulha. Atualmente, praticamente todos os projetos já foram concluídos.

Contextualização do Curso

As diretrizes curriculares das áreas de computação e estatística propõem oito alternativas de cursos que têm predominantemente a computação e/ou a estatística como atividade "fim" ou "meio" []:

- Bacharelado em Ciência da Computação
- Bacharelado em Sistemas de Informação
- Bacharelado em Engenharia de Computação
- Bacharelado em Engenharia de Software
- Bacharelado em Estatística
- Bacharelado em Ciências Atuariais
- Licenciatura em Computação.
- **Bacharelado em Ciência de Dados**

Os cursos que têm a computação como atividade fim visam a formação de recursos humanos para o desenvolvimento científico e tecnológico da computação. Os egressos desses cursos devem estar situados no estado da arte da ciência e da tecnologia da computação, de tal forma que possam continuar suas atividades na pesquisa, promovendo desenvolvimento científico, ou aplicando os conhecimentos, promovendo o desenvolvimento tecnológico. Esses cursos são denominados de Bacharelado em Ciência da Computação ou Engenharia de Computação. A UFMG atua na formação dessa categoria de profissionais. O Bacharelado em Ciência da Computação, vinculado ao Departamento de Ciência da Computação (DCC), juntamente com o programa de pós-graduação nos níveis de mestrado e doutorado, ocupam esse espaço.

Os cursos que têm a estatística como atividade fim têm como objetivo fornecer técnicas e métodos de análise de dados, nas mais variadas áreas do conhecimento, que auxiliam o processo de tomada de decisão sobre problemas onde existe incerteza. Desta forma, busca-se construir técnicas e métodos de pesquisa que envolvam o planejamento, a realização da coleta qualificada dos dados, a inferência, o processamento, a análise e a disseminação das informações. Esses cursos são denominados de Bacharelado em Estatística ou Bacharelado em Ciências Atuariais. Estes cursos estão vinculados ao Departamento de Estatística (DEST), juntamente com o programa de pós-graduação nos níveis de especialização, mestrado e doutorado em Estatística.

Por fim, os cursos que têm a computação como "atividade meio" visam a formação de recursos humanos para desenvolver e aplicar tecnologias da computação e áreas afins na solução de problemas e questões da sociedade e, em particular, das organizações. Entre eles identificamos o Bacharelado em Sistemas de Informação e o Bacharelado em Ciência de Dados, objeto deste projeto. Nesse sentido, os seguintes critérios ou princípios orientam a proposta do currículo do Bacharelado em Ciência de Dados:

- articulação entre teoria e prática, mantendo o conceito explorado nos demais cursos da área, onde as atividades práticas e de laboratório são aspectos fundamentais do curso, de forma a permitir uma abordagem crítico-reflexiva dos conteúdos e saberes;
- estruturação do currículo de forma a ressaltar a interdisciplinaridade; e
- flexibilidade, tendo em vista, tanto as características evolutivas e mutantes da Computação, Estatística e áreas afins, quanto às várias possibilidades de atuação do egresso do BCD.

Dados de Identificação e Breve Histórico da Unidade Acadêmica e do Curso

Curso: Bacharelado em Ciência de Dados	
Unidade: Instituto de Ciências Exatas	
Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627	Fone: +55 (31) 3409-5810
	Sítio: https://www.icex.ufmg.br/ e-mail: secgeralicex@gmail.com
Diretor(a) da Unidade: Francisco Dutenhefner	Gestão: 2023-2027
Coordenador(a) do Colegiado: N/A	Gestão: N/A
Número de vagas iniciais ofertadas por ano: 40 em uma entrada no primeiro semestre.	CPC:
Turno(s) de Funcionamento: Vespertino Observação: são observadas as disposições da Portaria MEC no 21 de 21/12/2017, item 9 do Anexo. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16763-port-norm-040-2007-seres&Itemid=30192	Carga Horária Total: 3000
Área de conhecimento: Ciências Exatas e da Terra	Ato de reconhecimento:
Tempo padrão de integralização (semestres): Mínimo: 09 Máximo: 15	Modalidade: Bacharelado Formato Pedagógico: presencial, com 2% de carga horária a distância.

O Instituto de Ciências Exatas da UFMG (ICEx) é o local onde estão situados os departamentos de Ciência da Computação, Matemática, Estatística, Química e Física da Universidade. O departamento de Química também é parte do ICEx, mas possui prédio próprio. Em 1966, a UFMG criou os institutos centrais, frutos das diretrizes traçadas pelo então reitor Aluísio Pimenta. Os institutos de Física, Química e Matemática foram unidos e formaram o Instituto de Ciências Exatas (ICEx). Atualmente o ICEx compreende, além dos seus três departamentos que o originaram, os departamentos de Ciência da Computação e Estatística. A consolidação do ICEx veio com o desenvolvimento de pesquisas que, hoje, são referência para outras universidades.

Formas de Ingresso

A seleção para as vagas do curso ocorre por meio do Sistema de Seleção Unificada (Sisu), que utiliza notas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Além do ingresso via Enem, é possível ingressar no curso via transferência, obtenção de novo título ou reopção, desde que haja vagas remanescentes. Tais modalidades de ingresso são previstas no Regulamento da UFMG, no capítulo Processos Seletivos. A oferta do curso é de 40 vagas anuais, com entrada única no primeiro semestre de cada ano.

Bases Normativas e Legais

O currículo do Bacharelado em Ciência de Dados e as normas que o regem são definidas pelos seguintes documentos:

- Diretrizes Curriculares Nacionais para o Bacharelado em Ciência de Dados (em consulta pública no site da SBC);
- Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação na Área de Computação – DCN (Resolução número 5, de 16 de Novembro de 2016 do Ministério da Educação);
- Parecer CNE/CES número 08/2007, Resolução CNE/CP no 02/2007 (para os cursos de Bacharelado);
- Direitos Humanos – Resolução CNE/CP número 01/2012, de 30 de maio de 2012, que estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos
- Educação Ambiental – Lei no 9795/99, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- Educação para as Relações Étnico-Raciais – Resolução no 1, de 17 de junho de 2004 e Lei no 11.645/2008
- Diretrizes das Normas Gerais da Graduação para todos os cursos UFMG – Resolução Complementar CEPE no 01/2018, 20 de fevereiro de 2018, e resoluções comuns correlatas;
- Resolução CEPE número 10/2018, de 19 de junho de 2018, que reedita com alterações a resolução que cria o Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos Cursos de Graduação; 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>);
- Decreto no 5.626/2005 – disciplina obrigatória/optativa de Libras, que regulamenta a Lei número 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei número 10.098, de 19 de dezembro de 2000.
- Lei número 11.788/2008 – estágios curriculares, Resolução no 02/2009, regulamenta o Estágio na UFMG;
- Portaria MEC número 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 no 13/2018, de 11 de setembro de 2018, 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 número 06/2016, de 10 de maio de 2016;
- Resolução número 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei no 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências.

Acessibilidade

As ações pedagógicas desenvolvidas no Bacharelado em Ciência de Dados, 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 braille 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 de ações voltadas para o público surdo ou com deficiência auditiva, tais como, interpretação em sala de aula, tradução de material didático, tradução de provas, tradução de produtos midiáticos; produção de áudio visual 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 do Bacharelado em Ciência de Dados. Destaca-se, na estrutura curricular do Bacharelado em Ciência de Dados (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 em Ciência de Dados. Vale destacar que as instalações físicas disponibilizadas ao Bacharelado em Ciência de Dados, no Instituto de Ciências Exatas, e nos Centros de Atividades Didáticas I, II e III, garantem condições de acessibilidade – estrutura essa que se encontra em contínua avaliação e aperfeiçoamento.

Objetivos

Objetivo Geral

O objetivo do Bacharelado em Ciência de Dados (BCD) é o de formar profissionais capazes de compreender o funcionamento dos processos de coleta, gerenciamento e análise eficientes de dados em larga escala, em

diferentes formatos e de fontes heterogêneas. Referente aos dados, deve estar apto a definir e executar procedimentos de gestão e uso, desenvolver estratégias para formular e testar hipóteses, interpretar e extrair conhecimentos úteis e significativos, desenvolver e validar algoritmos para analisá-los, interagir com profissionais de outras áreas de conhecimento e trabalhar de forma ética e colaborativa.

Objetivos Específicos

São objetivos específicos do curso de Bacharelado em Ciência de Dados:

O curso é caracterizado pela excelência acadêmica, tendo sempre em vista as demandas da sociedade e do mercado de trabalho. O perfil do egresso, como descrito mais adiante, é esculpido durante o curso por meio de disciplinas nas áreas científicas e técnicas, mas também em áreas fundamentais como as que lidam com relações interpessoais. Em particular, além da excelência técnica, é objetivo do curso que o egresso tenha capacidade de dialogar com a sociedade e contribuir, na sua esfera de atuação, para redimensioná-la. Não se trata, portanto, de um curso de conteúdo exclusivamente técnico, e sim um curso que objetiva dar ao aluno uma formação mais abrangente, incluindo aspectos de relações humanas, além de incorporar uma dimensão política e social dessa área do conhecimento.

O Bacharel em Ciência de Dados deve ter a capacidade de atuar em várias áreas, grande parte delas de forma ética e colaborativa, com profissionais de outras áreas do conhecimento, que entendam o significado dos dados analisados e possam validar os resultados obtidos. Assim, os Bacharéis em Ciência de Dados estarão qualificados para analisar dados de áreas tão diversas como administração, agronomia, ciências florestais, ciências sociais, economia, engenharia, geografia, história, medicina e veterinária, para citar algumas. É também importante ressaltar a habilidade que o Bacharel em Ciência de Dados deve desenvolver em termos de ser capaz de se atualizar diante da renovação da teoria e prática da área de conhecimento do curso.

O BCD, objeto do presente projeto, pretende contribuir para suprir as carências da sociedade por profissionais de computação e estatística qualificados para atuar no mercado, fazendo com que a UFMG continue ocupando esse espaço e mantenha a sua tradição de renovação e divulgação do conhecimento por intermédio dos profissionais que forma.

Identificação das Demandas Profissionais e Sociais

A quantidade e complexidade de dados gerados por seres humanos e máquinas aumentam a uma velocidade crescente. Esses dados contêm informações relevantes que podem resultar em avanços não apenas em outras áreas do conhecimento, mas também na oferta de melhores serviços públicos, desenvolvimento social, crescimento econômico e aumento da oferta de empregos. Os empregos gerados podem reduzir riscos não só para os seres humanos, mas também para todo o planeta, facilitando a preservação e recuperação do meio ambiente. Para que isso ocorra, é importante a formação de recursos humanos em toda a cadeia de análise de dados com sólido conhecimento nas áreas de Computação, Estatística e Matemática. Esta boa formação possibilitará o desenvolvimento de ferramentas computacionais capazes de explorar de uma forma competente e eficiente os dados gerados e apoiar o processo de tomada de decisão nos eixos academia, governo e empresas.

Perfil do Profissional Egresso

O curso de Bacharelado em Ciência de Dados visa a formação de profissionais capazes de “pensar com dados”, com competência teórica, (técnica, e metodológica,) e experiência prática para lidar com as mais variadas situações e domínios de aplicação. Em linhas gerais, o egresso deve ser capaz de (i) entender, formular e refinar as questões apropriadas;; (ii) obter, modelar e explorar os dados relacionados;; (iii) processar os dados e realizar as análises necessárias;; (iv) obter e comunicar o conhecimento relevante; (v) apoiar o desenvolvimento e implantação de soluções com base nos resultados atingidos; e (vi) entender e atender aspectos éticos e sociais relacionados à sua atuação. Para isso, deve apresentar as seguintes habilidades e competências:

1. Ter sólida formação nas áreas de Computação, Matemática e Estatística, que permita a aplicação de conceitos dessas áreas em tarefas de Ciência de Dados.
2. Utilizar efetivamente técnicas computacionais, matemáticas e estatísticas para, de forma analítica, avaliar a factibilidade e, quando factível, extrair conhecimento dos dados disponíveis, que permita realizar descobertas em diferentes domínios de aplicação, de forma a apoiar o processo de tomada de decisão.
3. Empregar os princípios de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) para pesquisar, projetar, implementar e avaliar novas abordagens e técnicas para construção de ferramentas de análise de dados.
4. Ser capaz de realizar experimentos utilizando diferentes infra estruturas, que apoiem a gestão e o manuseio eficiente de dados, estruturados e não estruturados, durante o ciclo de vida dos dados.
5. Definir e implementar estratégias de gestão de dados para curadoria, coleta, integração, armazenamento, visualização, preservação e disponibilização destes para futuro processamento.
6. Gerenciar projetos interdisciplinares que incluam as diversas etapas do ciclo de vida dos dados.
7. Identificar novos desafios, necessidades, oportunidades de negócios e desenvolver soluções inovadoras.
8. Investigar, compreender e estruturar as características de domínios de aplicação em diversos contextos que levem em consideração questões ambientais, éticas, sociais, legais e econômicas;
9. Trabalhar de forma individual e colaborativa, com profissionais da mesma área ou de diferentes áreas.
10. Seguir os princípios de uma Ciência de Dados justa, transparente, sem viés e respeitando a privacidade, atendendo aos requisitos da legislação de proteção aos dados em vigor.
11. Ter uma visão crítica e criativa na identificação e resolução de problemas contribuindo para o desenvolvimento da área.
12. Atuar de forma empreendedora, abrangente e cooperativa no atendimento às demandas ambientais, sociais e econômicas da região onde atua, do Brasil e do mundo.
13. Utilizar racionalmente os recursos disponíveis de forma transdisciplinar.
14. Conseguir atuar em um mundo globalizado do trabalho, buscando o domínio de idiomas estrangeiros, em particular o idioma inglês.

Para atender essas habilidades e competências ao longo do curso, o egresso deverá passar por várias experiências de uso do conhecimento adquirido em múltiplos contextos organizacionais e sociais.

Com uma formação sólida, o profissional formado no curso está apto a trabalhar em empresas de

setores diversos, em órgãos públicos e do terceiro setor, além de IES e em institutos de pesquisa.

Da Estrutura Curricular

Princípios Teórico-Methodológicos

Os seguintes critérios ou princípios orientaram a proposta do currículo:

1. Articulação entre teoria e prática. As atividades práticas e de laboratório são aspectos fundamentais do curso, que permitem uma abordagem crítico-reflexiva dos conteúdos e saberes;
2. Estruturação do currículo de forma a ressaltar a interdisciplinaridade;
3. Flexibilidade, tendo em vista, tanto as características evolutivas e mutantes da Computação, Estatística e áreas afins, quanto às várias possibilidades de atuação do egresso do BCD; e
4. Articulação e indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Tais critérios são norteados por quatro documentos, a saber:

1. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Bacharelado em Ciência de Dados (em consulta pública no site da SBC);
2. Resolução número 5, de 16 de novembro de 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
3. Resolução número 8, de 28 de novembro de 2008 - Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área de Estatística
4. Formação para os Cursos de Pós-Graduação Stricto Sensu em Computação. Renata Araujo, Adenilso Simão, Andreia Malucelli, Avelino Zorzo, José Augusto Monteiro e Luiz Chaimowicz. 2019
5. Avelino F. Zorzo, Daltro Nunes, Ecivaldo S. Matos, Igor Steinmacher, Jair C. Leite, Renata Araujo, Ronaldo C. M. Correia, Simone Martins, Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação, 2017
6. Currículo de Computação da Associação de Máquinas Computáveis (Association for Computing Machinery - ACM): <https://www.acm.org/education/curricula-recommendations>

Configuração Curricular

De acordo com as Normas Gerais de Graduação, vigentes desde 25 de fevereiro de 2019 [8], os currículos dos cursos de graduação têm por base a flexibilidade, a diversidade, o dinamismo do conhecimento, da ciência e da prática profissional. Os artigos 3-9, 22-32, e 35-50 das referidas Normas detalham aspectos relacionados à configuração curricular da graduação. O currículo é organizado sob a forma 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:

- Núcleo Específico, que é o conjunto de atividades acadêmicas que todo egresso do bacharelado deve cursar. Exemplos tradicionais dessas disciplinas são Algoritmos, Cálculo Integral e Diferencial e Estatística e Probabilidade. Contém disciplinas de Ciência da Computação, Estatística e formação

- básica (matemática e humanas);
- Núcleo Complementar, que são conjuntos articulados de disciplinas que darão ao aluno uma formação mais especializada em uma subárea não tecnológica. A proposta é que, ao completar 50% do curso, o aluno possa propor uma formação complementar aberta, a qual deve ser aprovada pelo colegiado. Para isso, o aluno pode contar com conjuntos de disciplinas previamente elencados, ou propor sua própria variação. Ademais, há ainda a possibilidade de optar pelas Formações Transversais, que são estruturas formativas compostas por um conjunto de atividades ofertadas para todos os estudantes da Universidade e organizadas sob temáticas diversas;
 - Núcleo Avançado, que é constituído por um conjunto de atividades acadêmicas integrantes de currículos de cursos de pós-graduação às quais estudantes de graduação tenham acesso;
 - Núcleo Geral, que são atividades de amplo interesse, orientadas para a formação intelectual, crítica e cidadã, em áreas fora da Ciência da Computação e da Estatística.

A seguir detalhamos cada um desses núcleos no âmbito do Bacharelado em Ciência de Dados.

Núcleo Específico

A formação específica em Ciência de Dados pode ser dividida em três áreas: formação básica, formação tecnológica e formação humanística. Cada uma dessas áreas é descrita a seguir:

- Formação básica: compreende as unidades de estudo de Ciência da Computação, Estatística e Matemática. A unidade de estudo de Ciência da Computação se divide em três matérias: Programação, Teoria da Computação e Algoritmos, e Arquitetura de Computadores. Na matéria de Programação, recomenda-se a cobertura de diferentes linguagens de programação, além de assuntos como estruturas de dados, e algoritmos de pesquisa e ordenação. Na matéria de Computação e Algoritmos, recomenda-se abordar os aspectos de complexidade dos algoritmos e as bases formais de complexidade e computabilidade. Na matéria de Arquitetura de Computadores, deve se transmitir os conhecimentos relativos ao projeto e funcionamento da máquina, assim como os fundamentos que os sustentam. A unidade de estudo de Estatística se divide em três matérias: Introdução à Estatística, Probabilidade e Inferência. Em Introdução à Estatística recomenda-se abordar uma parte de análise exploratória de dados, com a caracterização dos tipos de variáveis e análise descritiva, assim como uma parte de introdução à probabilidade e inferência estatística. A matéria de Probabilidade visa oferecer uma base sólida do raciocínio probabilístico para compreensão adequada dos métodos estatísticos. A matéria de Inferência deve englobar tanto a abordagem frequentista, quanto a bayesiana. A unidade de estudo de Matemática deve cobrir matemática discreta e lógica, assim como conteúdos de matemática contínua.
- Formação tecnológica: compreende basicamente três unidades de estudo: a primeira com maior base computacional, como bancos de dados e engenharia de software; a segunda com maior base estatística, como modelos de regressão, estatística multivariada e métodos de previsão, e uma terceira na interface entre estas duas, como aprendizado de máquina, visualização de dados e afins. Essas três unidades de estudo são parte obrigatória da formação básica dos alunos e todas as outras também estão presentes, conforme pode ser visto no Currículo do BCD.
- Formação humanística: compreende áreas de conhecimentos e princípios de história da ciência da computação, empreendedorismo, ética, ciência de dados e sociedade, sociologia e filosofia. Alguns desses conhecimentos são transmitidos em disciplinas obrigatórias, enquanto outros podem ser

contemplados no contexto de formação geral.

Núcleo Complementar

De acordo com as diretrizes curriculares, as atividades acadêmicas do núcleo complementar na formação do profissional de Ciência de Dados devem cobrir preferencialmente áreas da ciência comportamental, ciência da decisão, sociologia, economia, contabilidade e teoria geral dos sistemas, de tal forma que os egressos do curso possam compreender com profundidade tomada de decisão baseada em dados e modelos. Importa ainda ressaltar a possibilidade de integralização do núcleo complementar através das Formações Transversais oferecidas pela UFMG.

Núcleo Avançado

Como atividades acadêmicas curriculares do núcleo avançado em Ciência de Dados, o estudante poderá cursar disciplinas dos programas de pós-graduação em Ciência da Computação ou Estatística. Ao aluno é facultado cursar disciplinas de outros programas de pós-graduação, desde que aprovadas pelo colegiado. Já existem pós-graduações bem estabelecidas nas duas áreas fundamentais do curso (Ciência da Computação e Estatística). Ao colegiado dos diferentes programas de pós-graduação é facultada a possibilidade de aprovar créditos de alunos aceitos no programa que tenham cursado disciplinas de formação avançada.

Núcleo Geral

Conforme já ressaltado anteriormente, no contexto das Normas Gerais de Graduação da UFMG, o núcleo geral contribui para a obtenção de habilidades e competências em outras áreas, sendo composto preferencialmente por atividades acadêmicas curriculares que abordem temas de amplo interesse, orientadas para a formação crítica e cidadã.

Percursos Curriculares

O Bacharelado em Ciência de Dados prevê dois percursos curriculares, descritos a seguir:

1. Percurso NE/NG/NA: Esse percurso compreende AACs dos núcleos específico, geral e avançado, se concentrando na área de Ciência de Dados e áreas afins.
2. Percurso NE/NA/NC: Esse percurso compreende AACs dos núcleos específico, avançado e complementar, contemplando a possibilidade de formação complementar.

O aluno será inicialmente matriculado no Percurso NE/NG/NA, padrão para todos os ingressantes, e poderá solicitar alteração para o percurso curricular NE/NA/NC a partir do 5º período do curso, conforme disposto no Regulamento do curso, documento anexo a este Projeto Pedagógico.

A tabela abaixo apresenta o quadro de integralização do Bacharelado em Ciência de Dados:

Percurso Curricular	Tempo Padrão em Semestres	Carga Horária p/ Matrícula por Semestre		Núcleos Curriculares										Total
				Núcleo Específico		Núcleo Complementar	Núcleo Avançado	Núcleo Geral						
		Obrigatório	Optativo	C. Horária					C. Horária		C. Horária			
		Mín.	Máx.	C. Horária	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx		
Bacharelado NE/NG/NA	9	210	360	2310	390	630	0	0	0	240	60	60	3000	
Bacharelado NE/NA/NC	9	210	360	2310	270	390	300	300	0	120	0	0	3000	

Conforme se observa, o núcleo avançado, presente em ambos os percursos, é opcional aos estudantes. No percurso padrão para ingressantes, exige-se 60 horas no núcleo geral, ao passo que, ao optar pelo segundo percurso, o estudante deverá integralizar 300 horas no núcleo complementar, sendo exigido-lhe, portanto, uma carga horária menor em optativas para a conclusão do curso.

Representação do Currículo

O currículo do Bacharel em Ciência de Dados compreende 3.000 horas/aula. O currículo foi projetado de forma a balancear as várias unidades de estudo. Assim, a formação básica em computação e estatística correspondem a 29% e 21% da carga horária, respectivamente, enquanto a formação básica em matemática corresponde a 7% da carga horária e a formação básica em ciências humanas corresponde a 4% da carga horária. Há ainda 16% de carga horária que será ofertada conjuntamente pela computação e estatística. A diretriz de flexibilização curricular torna possível todo um espectro de percursos curriculares, que pode explorar ao máximo a flexibilização curricular. A figura 1 apresenta a estrutura da grade curricular proposta para o percurso NE/NG/NA. A figura 2 apresenta a estrutura da grade curricular proposta para o percurso NE/NA/NC. Os percursos se diferenciam pela possibilidade de realizar uma formação complementar aberta. A previsão é de haver aproximadamente 6 disciplinas por semestre. Como pode ser notado, na medida do possível, várias disciplinas são compartilhadas com os cursos de Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Estatística. As disciplinas são em geral de 4 créditos (60 horas) com poucas exceções.

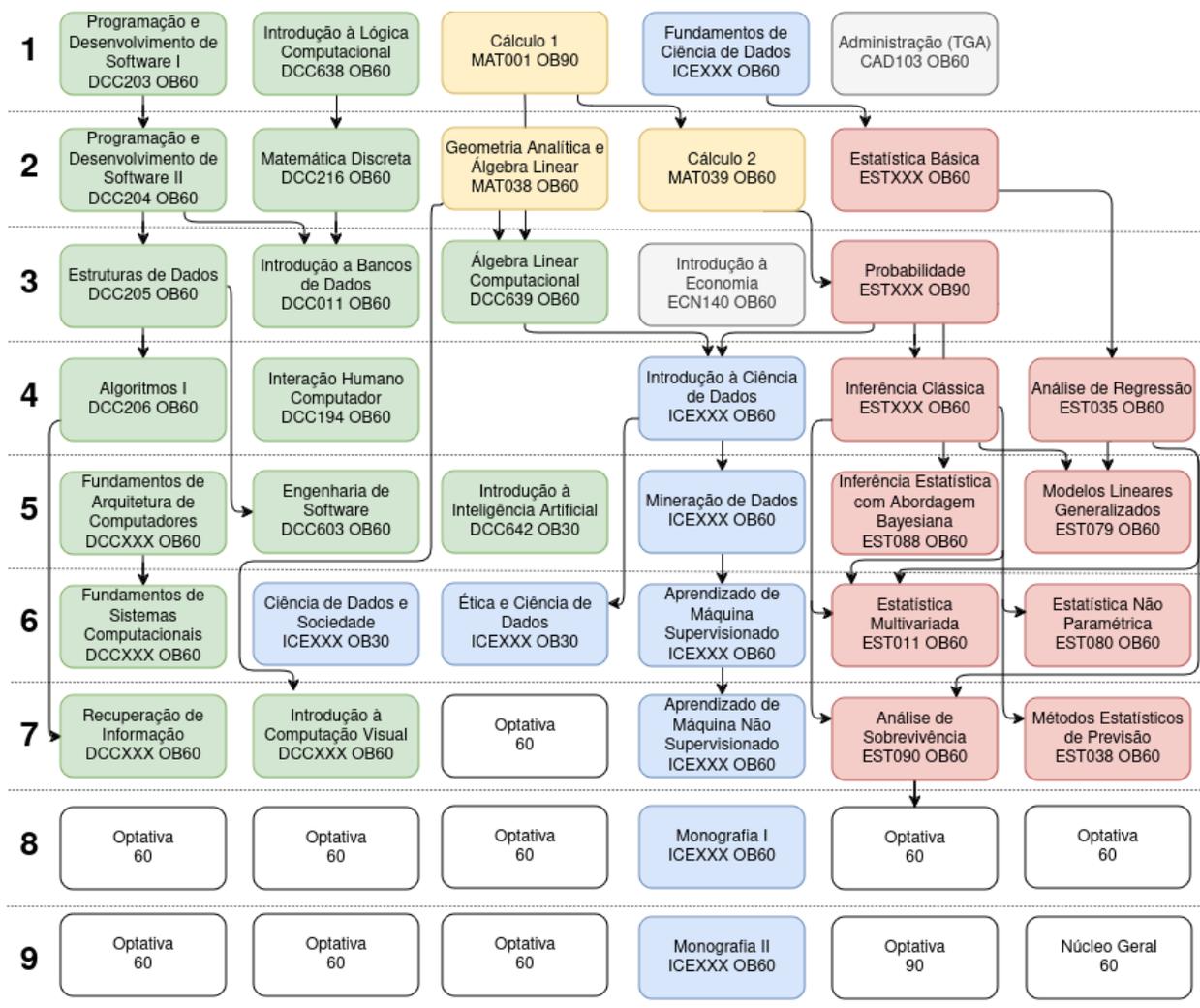


Figura 1: Grade Curricular do Percurso NE/NG/NA

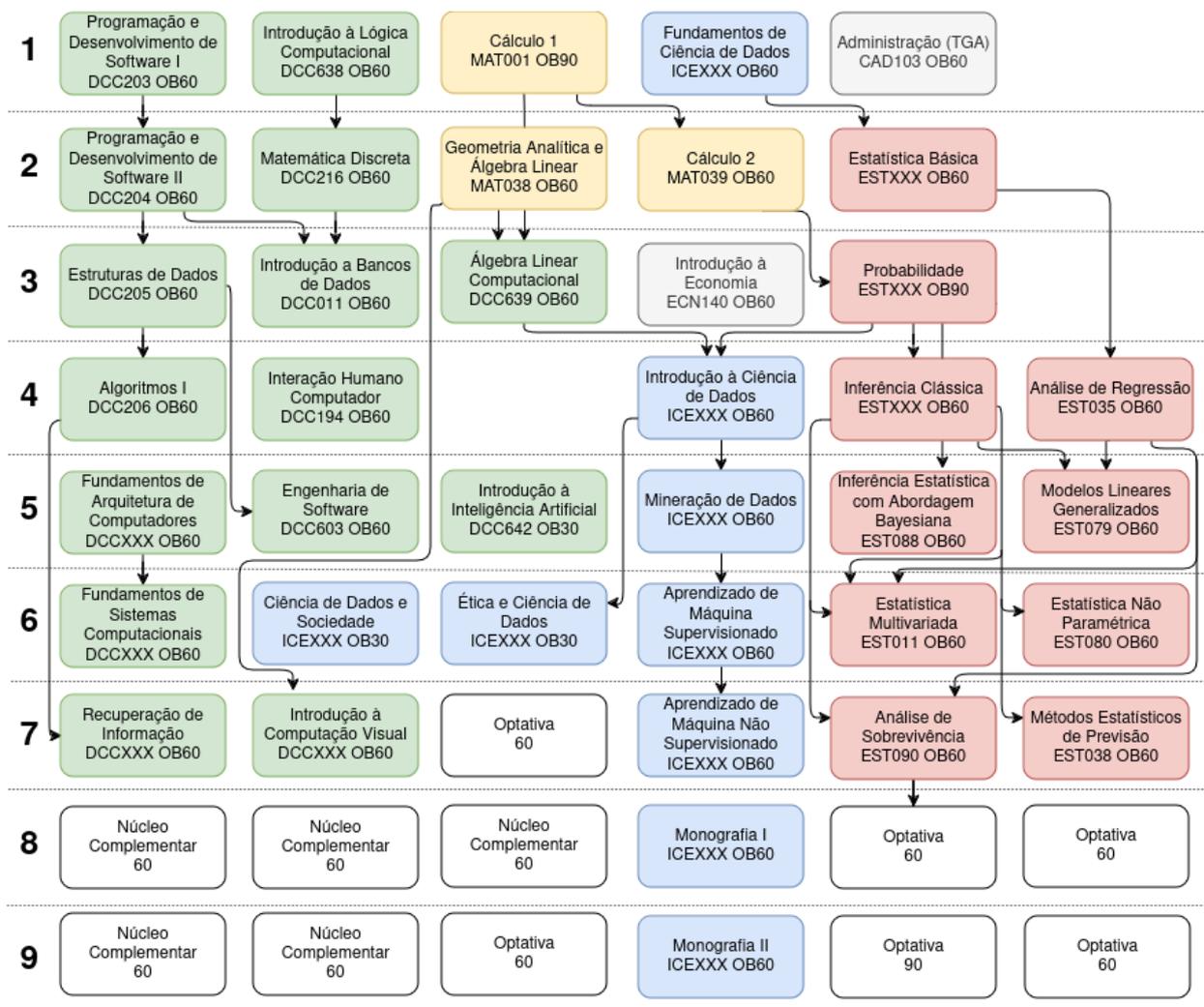


Figura 2: Grade Curricular do Percurso NE/NA/NC

Per.	Código	Atividade Acadêmica Curricular	Natureza	Carga Horária Total	Créditos
1	DCC203	Programação e Desenvolvimento de Software I	OB	60	4
	DCC638	Introdução à Lógica Computacional	OB	60	4
	MAT001	Cálculo Diferencial e Integral I	OB	90	6
	ICE071	Fundamentos de Ciência de Dados	OB	60	4
	CAD103	Administração (TGA)	OB	60	4
2	DCC204	Programação e Desenvolvimento de Software II	OB	60	4
	DCC216	Matemática Discreta	OB	60	4
	MAT038	Geometria Analítica e Álgebra Linear	OB	60	4
	MAT039	Cálculo Diferencial e Integral II	OB	60	4
	EST229	Estatística Básica	OB	60	4

3	DCC205	Estruturas de Dados	OB	60	4
	DCC011	Introdução a Bancos de Dados	OB	60	4
	DCC639	Álgebra Linear Computacional	OB	60	4
	ECN140	Introdução à Economia	OB	60	4
	EST230	Probabilidade	OB	90	6
4	DCC206	Algoritmos I	OB	60	4
	DCC194	Interação Humano Computador	OB	60	4
	ICE072	Introdução à Ciência de Dados	OB	60	4
	EST231	Inferência Clássica	OB	60	4
	EST035	Análise de Regressão	OB	60	4
5	DCC074	Fundamentos de Arquitetura de Computadores	OB	60	4
	DCC603	Engenharia de Software	OB	60	4
	DCC642	Introdução à Inteligência Artificial	OB	30	2
	ICE144	Mineração de Dados	OB	60	4
	EST088	Inferência Estatística com Abordagem Bayesiana	OB	60	4
	EST079	Modelos Lineares Generalizados	OB	60	4
6	DCC075	Fundamentos de Sistemas Computacionais	OB	60	4
	ICE145	Ciência de Dados e Sociedade	OB	30	2
	ICE146	Ética e Ciência de Dados	OB	30	2
	ICE147	Aprendizado de Máquina Supervisionado	OB	60	4
	EST011	Estatística Multivariada	OB	60	4
	EST080	Estatística Não Paramétrica	OB	60	4
7	DCC076	Recuperação de Informação	OB	60	4
	DCC077	Introdução à Computação Visual	OB	60	4
	ICE148	Aprendizado de Máquina Não Supervisionado	OB	60	4
	EST090	Análise de Sobrevivência	OB	60	4
	EST038	Métodos Estatísticos de Previsão	OB	60	4
8	ICE149	Monografia I	OB	60	4
9	ICE150	Monografia II	OB	60	4

Tabela - Disciplinas do Núcleo Específico

Código	Atividade Acadêmica	Carga Horária			Créditos
		Teórica	Prática	Total	
ICE165	Participação em Eventos I	15		15	1
ICE166	Iniciação Científica	60		60	4
ICE167	Estágio	60		60	4
ICE151	Participação em Empresa Júnior I	60		60	4
ICE152	Participação em Empresa Júnior II	60		60	4
ICE153	Cursos de Capacitação	60		60	4
ICE154	Monitoria	60		60	4
ICE155	Representação em Órgãos Colegiados	60		60	4

ICE168	Discussões Temáticas	15		15	1
LET223	Fundamentos de Libras	60		60	4
ICE156	Participação em Atividade de Extensão I	0	15	15	1
ICE157	Participação em Atividade de Extensão II	0	30	30	2
ICE158	Participação em Atividade de Extensão III	0	45	45	3
ICE159	Participação em Atividade de Extensão IV	0	60	60	4
ICE160	Formação Avançada I	15		15	1
ICE161	Formação Avançada II	30		30	2
ICE162	Formação Avançada III	45		45	3
ICE163	Formação Avançada IV	60		60	4
ICE164	Divulgação do Conhecimento	60		60	4
DCC207	Algoritmos II	60		60	4
DCC189	Armazém de Dados	60		60	4
DCC078	Bancos de Dados Geográficos	60		60	4
DCC079	Bioinformática	60		60	4
DCC080	Cibersegurança	60		60	4
DCC081	Fundamentos Estatísticos de Ciência dos Dados A	60		60	4
DCC082	Fundamentos Estatísticos de Ciência dos Dados B	60		60	4
DCC129	Fundamentos da Teoria da Computação	60		60	4
DCC083	Gestão de Equipes	60		60	4
DCC215	Heurísticas e Metaheurísticas	60		60	4
DCC041	Introdução à Robótica	60		60	4
DCC195	Métodos Quantitativos de Pesquisa Experimental em Ciência da Computação	60		60	4
DCC605	Sistemas Operacionais	60		60	4
DCC023	Redes de Computadores	60		60	4
DCC006	Organização de Computadores I	60		60	4
DCC007	Organização de Computadores II	60		60	4
DCC084	Programação Competitiva	60		60	4
DCC085	Prática em Desenvolvimento de Software	60		60	4
DCC086	Redes Complexas	60		60	4
DCC042	Robótica Móvel	60		60	4
DCC087	Métodos Qualitativos aplicados em Computação	60		60	4
DCC088	Sistemas em Redes	60		60	4
DCC089	Teste de Software	60		60	4
DCC090	Teoria da Informação	60		60	4
DCC091	Fluxo de Informação Quantitativo	60		60	4
DCC092	Métodos Formais	60		60	4
DCC093	Sistemas de Recomendação	60		60	4
DCC027	Computação Gráfica	60		60	4
DCC035	Pesquisa Operacional	60		60	4
DCC053	Compiladores I	60		60	4
DCC055	Empreendimentos em Informática	60		60	4
DCC186	Algoritmos para Bioinformática I	60		60	4
DCC190	Bibliotecas Digitais	60		60	4
DCC191	Computação Natural	60		60	4
DCC192	Desenvolvimento de Jogos Digitais	60		60	4
DCC193	Engenharia de Usabilidade	60		60	4

DCC198	Redes Complexas em Computação: Modelos, Algoritmos e Aplicações	60		60	4
DCC199	Teoria dos Grafos	60		60	4
DCC641	Fundamentos de Sistemas Paralelos e Distribuídos	30		30	2
DCC114	Introdução aos Sistemas Lógicos	60		60	4
EST232	Probabilidade I	90		90	6
EST233	Métodos Computacionais para Ciência de Dados I	30	30	60	4
EST028	Probabilidade II	90		90	6
EST234	Introdução à Inferência Estatística	90		90	6
EST235	Inferência I	60		60	4
EST236	Inferência II	60		60	4
EST037	Amostragem	60		60	4
EST238	Métodos Computacionais para Ciência de Dados II	30	30	60	4
EST239	Laboratório de Estatística I	90		90	6
EST047	Técnicas Atuariais I	60		60	4
EST049	Técnicas Atuariais II	60		60	4
EST036	Planejamento de Experimentos	60		60	4
EST039	Processos Estocásticos	60		60	4
EST010	Controle de Qualidade	60		60	4
EST014	Aspectos Estatísticos da Economia	60		60	4
EST036	Planejamento de Experimentos Industriais	60		60	4
EST019	Aplicações de Amostragem	60		60	4
EST060	Pesquisa de Opinião e Mercado	60		60	4
EST061	Amostragem Industrial	60		60	4
EST067	Análise de Dados Longitudinais e em Conglomerados	60		60	4
EST069	Análise de Dados Discretos	60		60	4
EST089	Análise de Dados Categóricos	60		60	4
EST093	Estatística e Sociedade	60		60	4
EST046	Introdução ao Seguro e Previdência	60		60	4
EST050	Teoria do Risco	60		60	4
EST240	Estatística Espacial	60		60	4
MAT048	Álgebra Linear I	60		60	4
MAT015	Equações Diferenciais A	60		60	4
MAT034	Álgebra A	60		60	4
MAT047	Análise Combinatória	60		60	4
CAD163	Administração de Recursos Humanos	60		60	4
CAD004	Administração da Produção	60		60	4
CIC010	Introdução à Contabilidade	60		60	4
CAD153	Administração de Custos	60		60	4
CAD167	Administração Financeira	60		60	4
CAD164	Administração Mercadológica	60		60	4
TGI004	Usuários da Informação	60		60	4
OTI071	Organização e Tratamento da Informação	60		60	4
DCC068	Tópicos Especiais em Informática I	15		15	1
DCC069	Tópicos Especiais em Informática II	30		30	2
DCC070	Tópicos Especiais em Informática III	45		45	3
DCC071	Tópicos Especiais em Informática IV	60		60	4
ICE169	Tópicos em Ciência de Dados I	15		15	1

ICE170	Tópicos em Ciência de Dados II	30		30	2
ICE171	Tópicos em Ciência de Dados III	45		45	3
ICE172	Tópicos em Ciência de Dados IV	60		60	4

Tabela: Disciplinas Optativas

Atividades Ofertadas à Distância

Preveremos duas atividades a serem ofertadas a distância no curso:

1. CAD 103 - Teoria Geral de Administração, 60 horas, obrigatória;
2. LET223 - Fundamentos de Libras, 60 horas, Optativa.

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(a) 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(as) 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.

Monografia

A monografia é o coroamento das atividades do curso. Durante a monografia, o aluno exercita todas as habilidades desejadas, demonstrando a sua evolução e maturidade para o mercado de trabalho. As monografias são avaliadas não apenas pelo seu relatório final e apresentação oral, como pelo professor orientador que acompanha todo o processo, quando quesitos como criatividade, versatilidade e comportamento ético podem ser melhor avaliados.

A monografia é desenvolvida durante duas disciplinas, Monografia I e Monografia II, cada uma com carga horária de 60 horas.

Estágio Curricular não Obrigatório

A realização de estágio curricular não obrigatório do curso de graduação em Ciência de Dados observa as determinações da Lei 11.788, de 25/09/2008, que regulamenta o estágio de estudante, bem como as Resoluções correspondentes do CEPE e do Instituto de Ciências Exatas.

O estudante que ainda não tiver completado as AACs dos três primeiros períodos curriculares não poderá realizar estágio curricular, salvo exceções previstas em regulamento.

O estágio permite a integralização de créditos através da disciplinas ICE026 - Estágio. A realização de pelo menos 4 meses de estágio permite integralizar essa disciplina de 4 créditos.

Legislações Específicas

O Bacharelado em Ciência de Dados atende a todas as legislações específicas comuns a todos os cursos de graduação, conforme detalhado na Tabela a seguir:

Conteúdo	Atividade Acadêmica Curricular
Libras	LET 223 - Fundamentos de Libras
Direitos Humanos	ICE146 - Ética e Ciência de Dados
	ICE145 - Ciência de Dados e Sociedade
Educação Ambiental	ICE145 - Ciência de Dados e Sociedade
Educação para as Relações Étnico-raciais	ICE145 - Ciência de Dados e Sociedade

As ementas das atividades supracitadas, em anexo ao presente Projeto Político Pedagógico, retratam as temáticas e conteúdos abordados, em conformidade com as exigências legais respectivas.

Atividades Complementares Geradoras de Créditos

O discente do Bacharelado em Ciência de Dados poderá integralizar, opcionalmente, até 08 créditos (120 horas) através das seguintes atividades, independentemente do percurso curricular escolhido:

- ICE151 - Participação em Empresa Júnior I
- ICE152 - Participação em Empresa Júnior II
- ICE153 - Cursos de Capacitação
- ICE154 - Monitoria
- ICE155 - Representação em Órgãos Colegiados
- ICE156 - Participação em Atividade de Extensão I
- ICE157 - Participação em Atividade de Extensão II
- ICE158 - Participação em Atividade de Extensão III
- ICE159 - Participação em Atividade de Extensão IV
- ICE164 - Divulgação do Conhecimento
- ICE165 - Participação em Eventos I
- ICE166 - Iniciação Científica
- ICE167 - Estágio
- ICE168 - Discussões Temáticas

Nessa perspectiva, ao solicitar o aproveitamento de créditos em tais atividades, cuja análise da pertinência é avaliada pelo Colegiado respectivo, tal carga horária será debitada da exigência em optativas.

Avaliação da Aprendizagem

A avaliação do desempenho acadêmico é feita por atividade acadêmica curricular, incidindo sobre a assiduidade, desempenho e aproveitamento acadêmico ao longo do período letivo. Este aproveitamento é avaliado por meio do acompanhamento contínuo do aluno 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, submetê-lo ao Departamento e ao Colegiado do Curso e aplicá-lo. Além disto, se necessário, discutir com os alunos os enganos porventura ocorridos a fim de saná-los, respeitando a capacidade individual de cada um. 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) das atividades, vedado o abono de faltas. 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:

1. Conceito A: 90 a 100 pontos;

2. Conceito B: 80 a 89 pontos;
3. Conceito C: 70 a 79 pontos;
4. Conceito D: 60 a 69 pontos;
5. Conceito E: 40 a 59 pontos;
6. Conceito F: 00 a 39 pontos.

O aluno que alcançar entre 60 (sessenta) e 100 (cem) pontos (conceitos A, B, C ou D) e for frequente será considerado aprovado na AAC do tipo disciplina. O conceito E permite ao aluno prestar Exame Especial ou se submeter a Tratamento Especial. O valor dos conceitos deve ser utilizado para o cálculo do rendimento semestral global. Casos de outros tipos de AAC são tratados nas normas gerais de graduação da UFMG e pelas resoluções que regem o 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 egresso. 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.
- Atividades de Flexibilização Horizontal: As atividades de flexibilização horizontal são avaliadas com a participação de docentes que verificam o cumprimento das mesmas. Essas atividades são um instrumento importante para desenvolver a versatilidade, capacidade de adquirir competências, empregabilidade e visão científica. A participação do docente no processo promove uma intensa transferência de conhecimentos e a criação de um protocolo de interação muito próximo do que acontece no contexto da atuação profissional do egresso.

Os diferentes métodos de avaliação adotados no Bacharelado em Ciência de Dados 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".

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 Ciência de Dados. O NDE do curso será constituído nos termos da resolução pertinente, conforme detalhado no regulamento do curso.

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.

Políticas e Programas de Extensão

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 graduação em Ciência de Dados deve possuir uma importante relação com a extensão, uma vez que esse curso é regido por dois departamentos que desenvolvem várias atividades extensionistas. O Departamento de Ciência da Computação (DCC), em particular, 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 graduação em Ciência de Dados, 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 interprofissionalidade; Interação dialógica; Impacto na formação do estudante e na transformação social.

Programa: Aprendizagem Experiencial Colaborativa em Ciência de Dados

Registro **SIEX UFMG 500535**

Introdução e justificativa

A Ciência de Dados, ao mesmo tempo que congrega algoritmos, metodologias e técnicas de várias áreas do

conhecimento, em particular Computação e Estatística, também permite as possibilidades da Aprendizagem Experiencial. A Teoria da Aprendizagem Experiencial concentra-se na ideia de que a melhor maneira de aprender as coisas é realmente tendo experiências práticas. Essas experiências, por sua vez, ficam gravadas em nossa mente e nos ajudam a reter informações e a lembrar-nos dos fatos com maior facilidade. No caso da Ciência de Dados, o projeto de extensão tem por objetivo promover a aprendizagem experiencial colaborativa entre academia, indústria e sociedade como um todo. Em suma, a proposta deste programa é promover a aprendizagem experiencial através de três projetos complementares e de interesse da área de Ciência de Dados e mesmo da Computação em grão amplo: bases de dados abertos, repositórios de software e catálogos de boas práticas.

A aprendizagem experiencial em dados, software e práticas em Ciência de Dados se mostra como uma excelente atividade acadêmica, propiciando aos alunos não apenas o aprendizado sobre esses componentes do ecossistema de Ciência de Dados, como a prática de desenvolvê-los colaborativamente com a indústria e com a sociedade como um todo.

Objetivo geral

Este programa tem por objetivo promover a aprendizagem experiencial colaborativa em três domínios: bases de dados abertos; repositórios de software e catálogos de boas práticas.

Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste programa são:

1. Identificar as oportunidades de aprendizagem experiencial nos domínios de dados abertos, repositórios de software e catálogos de boas práticas, incluindo mecanismos de interação e trabalho colaborativo entre academia, indústria e sociedade.,
2. Projetar e implementar processos e plataformas que suportem a aprendizagem experiencial nesses domínios em todos os estágios das várias iniciativas.
3. Capacitar discentes a participar de atividades de extensão, em particular explorando as possibilidades da aprendizagem experiencial.
4. Publicar e divulgar os resultados do programa, ao mesmo tempo que incentiva a sua apropriação e adoção por organizações intensivas em dados.
5. Compatibilizar e evoluir continuamente as disciplinas associadas ao programa aos requisitos e práticas extensionistas, dentro dos preceitos da aprendizagem experiencial.

Público Alvo

O público alvo desse programa compreende tanto pessoas físicas quanto jurídicas que participam ou tem interesse em ações de transformação digital baseadas em dados, o que pode incluir, além de acadêmicos (docentes e discentes), empresas, organizações sem fins lucrativos, organizações governamentais, profissionais não apenas da área tecnológica mas outras áreas onde essas tecnologias são aplicadas, e sociedade em geral, na condição de potenciais participantes dos projetos propostos e usuários ou beneficiários dos seus resultados.

Metodologia

De forma genérica, a metodologia a ser adotada é a seguinte:

1. Identificação de demandas: Demandas por bases de dados abertos, softwares, ou práticas são formalizadas através de mecanismos colaborativos, semelhante a uma lógica de ciência aberta. Essa formalização pode acontecer no âmbito de eventos, cursos abertos à comunidade, disciplinas extensionistas ou mesmo espontaneamente.
2. Avaliação das demandas: As demandas são inicialmente avaliadas com relação à sua relevância, em particular para a sociedade, significância técnica e ineditismo, por grupos multissetoriais e multi-perfis de interessados na demanda. A partir de uma primeira avaliação satisfatória é produzido um estudo de viabilidade da demanda e realizado um planejamento do que se deseja investigar e desenvolver.
3. Projeto: Os projetos para as demandas consideradas viáveis serão construídos a partir da identificação de requisitos e estruturação do desenvolvimento a ser realizado.
4. Desenvolvimento: A próxima etapa é o desenvolvimento propriamente dito, quando a base de dados, o software ou o conjunto de boas práticas é construído.
5. Validação e teste: Dentro de uma lógica ágil, assim que o resultado do desenvolvimento estiver funcional, ele é validado e testado, de forma a verificar se os requisitos elencados já foram satisfeitos.
6. Avaliação: A avaliação tem por objetivo quantificar o resultado do desenvolvimento em condições reais ou realistas. No caso de bases de dados, a avaliação pode considerar aplicações exemplos a serem desenvolvidas a partir da base. No caso de software, a avaliação consiste do seu teste operacional em cenários reais, incluindo as suas entradas. Finalmente boas práticas são avaliadas pela sua aplicação em situações típicas.
7. Implantação: A implantação compreende a publicação ampla, disponibilização e utilização prática. Por exemplo, bases de dados devem ser utilizadas para análises, modelagem ou construção de aplicações. Softwares devem ser usados para construção e oferta de novos serviços e produtos. Boas práticas devem ser adotadas no processo de desenvolvimento de bases de dados, softwares e produtos e serviços de organizações.

Indicadores de avaliação

Os indicadores de avaliação devem quantificar as várias etapas da metodologia:

1. Identificação de demandas: Número de demandas identificadas; Diversidade e número de demandantes.
2. Avaliação das demandas: Percentual de demandas avaliadas; Percentual de demandas consideradas relevantes; Percentual de demandas consideradas significativas tecnicamente; Percentual de demandas consideradas inéditas; Estudos de viabilidade e planejamento preparados.
3. Projeto: Projetos iniciados; Projetos concluídos;
4. Desenvolvimento: Percentual de projetos desenvolvidos. Percentual de projetos completos.
5. Validação e teste: Número de validações e testes realizados. Percentual médio de validação e teste.
6. Avaliação: Cenários de avaliação distintos; Número médio de avaliações por projeto; Taxa de

sucesso da avaliação.

7. Implantação: Número de demandas implantadas. Utilização das demandas implantadas.

Equipe

A equipe do projeto compreende originalmente os membros do colegiado didático do Bacharelado em Ciência de Dados. A participação discente deve acontecer à medida que as disciplinas associadas a esse programa forem ofertadas.

Projeto: Aprendizagem Experiencial para a Construção de Bases Dados Abertos

Registro **SIEX UFMG 404898**

Introdução e Justificativa

Este projeto versa sobre bases de dados abertos, as quais são publicadas em formatos reutilizáveis, visando maior transparência e participação cidadã, além de habilitar a construção de diversas aplicações também desenvolvidas de forma colaborativa. Dados abertos já se tornaram uma prática comum e reiteradamente incentivada, em particular quando se fala de interesse público e transparência. A construção e organização de bases de dados abertos, entretanto, ainda é objeto de muita discussão e retrabalho, tendo em vista a carência por padrões, bons exemplos e práticas de amplo espectro em termos de efetividade.

Objetivo Geral

Este projeto tem por objetivo promover a aprendizagem experiencial colaborativa no domínio de bases de dados abertos.

Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste projeto são:

1. Identificar as oportunidades de aprendizagem experiencial no domínio de dados abertos, incluindo mecanismos de interação e trabalho colaborativo entre academia, indústria e sociedade.
2. Projetar e implementar processos e plataformas que suportem a aprendizagem experiencial em bases de dados abertos.
3. Capacitar discentes a participar do projeto, em particular explorando as possibilidades da aprendizagem experiencial.
4. Publicar e divulgar os repositórios de dados abertos construídos, ao mesmo tempo que incentiva a sua apropriação e adoção por organizações intensivas em dados.
5. Compatibilizar e evoluir continuamente as disciplinas associadas ao projeto, dentro dos preceitos da aprendizagem experiencial.

Público Alvo

O público alvo deste projeto compreende pessoas e organizações que participam ou têm interesse em

ações de transformação digital baseadas em dados, o que pode incluir, além de acadêmicos), empresas, organizações sem fins lucrativos, organizações governamentais, profissionais não apenas da área tecnológica mas outras áreas onde essas tecnologias são aplicadas, e sociedade em geral, na condição de potenciais participantes das ações propostas e usuários ou beneficiários dos seus resultados.

Metodologia

As bases de dados abertas serão desenvolvidas colaborativamente no âmbito de disciplinas obrigatórias, sendo sua pertinência definida pela natureza e especificidades das disciplinas.

Um caso típico é que bases de dados abertas são projetos finais das disciplinas, podendo ser divididos em etapas a serem executadas ao longo do semestre.

As tecnologias, padrões, formatos e ferramentas utilizadas para construção de bases de dados abertas devem permitir a sua ampla utilização, reprodução e disseminação.

As etapas típicas de construção de bases de dados abertas são:

1. Contextualização e motivação
2. Levantamento das bases de dados existentes
3. Descrição
4. Justificativa
5. Projeto
6. Implementação
7. Avaliação
8. Publicação

Indicadores de Avaliação

Os indicadores de avaliação devem quantificar a cardinalidade, complexidade e alcance das bases de dados construídas:

1. Número de bases de dados abertas construídas.
2. Diversidade das áreas das bases de dados construídas.
3. Número de acessos às bases.
4. Número de pessoas envolvidas na construção de bases de dados abertas.
5. Número de usos registrados das bases.
6. Número de aplicações baseadas nas bases de dados abertas.
7. Distribuição da natureza dos usos das bases de dados.
8. Distribuição da natureza dos usuários das bases de dados.

Equipe

A equipe do projeto compreende originalmente os membros do colegiado didático do Bacharelado em

Ciência de Dados. A participação discente deve acontecer à medida que as disciplinas associadas a esse projeto forem ofertadas.

Projeto: Aprendizagem Experiencial para desenvolvimento de Software

Registro **SIEX UFMG 404900**

Introdução e Justificativa

Este projeto versa sobre a especificação, projeto, implementação e publicação de software, que pode compreender tanto componentes, bibliotecas, aplicações ou mesmo arcabouços de software, os quais materializam tanto demandas da sociedade e da indústria quanto oportunidades em termos de protótipos de resultados de pesquisa ou desenvolvimento tecnológico. Software para Ciência de Dados ainda é uma área em constante evolução, não só por haver continuamente propostas de novas técnicas, mas também pelas necessidades dos usuários em termos de encapsulamento e casos de uso desses softwares. A pesquisa, projeto, implementação e validação de algoritmos e técnicas de Ciência de Dados, assim como a sua organização em bibliotecas, aplicativos e plataformas é uma atividade de alta relevância e desafiadora tecnicamente.

Objetivo Geral

Este projeto tem por objetivo promover a aprendizagem experiencial colaborativa no domínio repositórios de software.

Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste projeto são:

1. Identificar as oportunidades de aprendizagem experiencial no domínio de repositórios de software, incluindo mecanismos de interação e trabalho colaborativo entre academia, indústria e sociedade.
2. Projetar e implementar processos e plataformas que suportem a aprendizagem experiencial neste domínio.
3. Capacitar discentes a participar do projeto, em particular explorando as possibilidades da aprendizagem experiencial.
4. Publicar e divulgar os resultados do projeto, ao mesmo tempo que incentiva a sua apropriação e adoção por organizações intensivas em dados.
5. Compatibilizar e evoluir continuamente as disciplinas associadas ao projeto aos requisitos e práticas extensionistas, dentro dos preceitos da aprendizagem experiencial.

Público Alvo

O público alvo deste projeto compreende tanto pessoas físicas quanto jurídicas que participam ou têm interesse em ações de transformação digital baseadas em dados, o que pode incluir, além de acadêmicos (docentes e discentes), empresas, organizações sem fins lucrativos, organizações governamentais, profissionais não apenas da área tecnológica mas outras áreas onde essas tecnologias são aplicadas, e

sociedade em geral, na condição de potenciais participantes das ações propostas e usuários ou beneficiários dos seus resultados.

Metodologia

Os componentes de software serão desenvolvidos colaborativamente no âmbito de disciplinas obrigatórias, sendo sua pertinência definida pela natureza e especificidades das disciplinas.

Um caso típico é que componentes de software são projetos finais das disciplinas, podendo ser divididos em etapas a serem executadas ao longo do semestre.

As tecnologias, padrões e ferramentas utilizadas para construção de componentes de softwares devem permitir a sua ampla utilização, reprodução e disseminação.

As etapas típicas de construção de componentes de software são:

1. Contextualização e motivação
2. Levantamento de requisitos
3. Descrição
4. Justificativa
5. Projeto
6. Implementação
7. Avaliação
8. Publicação

Indicadores de Avaliação

Os indicadores de avaliação devem quantificar a cardinalidade, complexidade e alcance dos componentes de software desenvolvidos:

1. Número de componentes de software desenvolvidos.
2. Diversidade das áreas de aplicação dos componentes de software.
3. Número de acessos aos componentes.
4. Número de desenvolvedores participando do processo colaborativo de cada componente ou do processo como um todo.
5. Número de usos registrados dos componentes.
6. Número de aplicações desenvolvidas baseadas nos componentes.
7. Distribuição da natureza dos cenários de aplicação dos componentes de software
8. Distribuição da natureza dos usuários dos componentes de software

Equipe

A equipe do projeto compreende originalmente os membros do colegiado didático do Bacharelado em Ciência de Dados. A participação discente deve acontecer à medida que as disciplinas associadas a esse

projeto forem ofertadas.

Projeto: Aprendizagem Experiencial para a Sistematização de Boas Práticas

Registro **SIEX UFMG 404899**

Introdução e Justificativa

Este projeto versa sobre a sistematização de boas práticas e metodologias para geração de bases de dados abertos, construção de repositórios de software e aplicações, assim como a sua utilização em variados cenários práticos. Esse catálogo almeja coletar e sistematizar casos nas várias dimensões assim como registrar as experiências positivas ou negativas vivenciadas na sociedade, na indústria e na academia. Em particular, a utilização em cenários relevantes, desses dados e algoritmos, assim como as metodologias para a sua aplicação a casos de uso reais ainda demanda muito desenvolvimento e materialização de experiências.

Objetivo Geral

Este projeto tem por objetivo promover a aprendizagem experiencial colaborativa no domínio catálogos de boas práticas.

Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste projeto são:

1. Identificar as oportunidades de aprendizagem experiencial no domínio de catálogos de boas práticas, incluindo mecanismos de interação e trabalho colaborativo entre academia, indústria e sociedade.
2. Projetar e implementar processos e plataformas que suportem a aprendizagem experiencial neste domínio.
3. Capacitar discentes a participar do projeto, em particular explorando as possibilidades da aprendizagem experiencial.
4. Publicar e divulgar os resultados do projeto, ao mesmo tempo que incentiva a sua apropriação e adoção por organizações intensivas em dados.
5. Compatibilizar e evoluir continuamente as disciplinas associadas ao projeto aos requisitos e práticas extensionistas, dentro dos preceitos da aprendizagem experiencial.

Público Alvo

O público alvo deste projeto compreende tanto pessoas físicas quanto jurídicas que participam ou têm interesse em ações de transformação digital baseadas em dados, o que pode incluir, além de acadêmicos (docentes e discentes), empresas, organizações sem fins lucrativos, organizações governamentais, profissionais não apenas da área tecnológica mas outras áreas onde essas tecnologias são aplicadas, e sociedade em geral, na condição de potenciais participantes das ações propostas e usuários ou beneficiários dos seus resultados.

Metodologia

Os catálogos de boas práticas serão desenvolvidos colaborativamente no âmbito de disciplinas obrigatórias, sendo sua pertinência definida pela natureza e especificidades das disciplinas.

Um caso típico é que boas práticas podem ser compiladas a partir de projetos finais das disciplinas, em particular as suas conclusões e desdobramentos. É possível que esses projetos incluam uma discussão sobre boas práticas.

As etapas típicas de formalização de boas práticas são:

1. Contextualização e motivação
2. Identificação dos desafios
3. Descrição da boa prática
4. Justificativa
5. Cenários de uso
6. Estratégia de implementação
7. Publicação

Indicadores de Avaliação

Os indicadores de avaliação devem quantificar a cardinalidade, complexidade e alcance das boas práticas formalizadas:

1. Número de boas práticas formalizadas.
2. Diversidade das áreas de aplicação das boas práticas.
3. Número de acessos às boas práticas e ao catálogo como um todo.
4. Número de participantes do processo colaborativo de formalização de uma dada boa prática ou do catálogo como um todo.
5. Número de usos registrados das boas práticas.
6. Número de aplicações que se beneficiam de boas práticas.
7. Distribuição da natureza dos cenários de aplicação das boas práticas.
8. Distribuição da natureza dos usuários das boas práticas.

Equipe

A equipe do projeto compreende originalmente os membros do colegiado didático do Bacharelado em Ciência de Dados. A participação discente deve acontecer à medida que as disciplinas associadas a esse projeto forem ofertadas.

Disciplinas

No âmbito do curso do Bacharelado em Ciência de Dados, distinguimos 5 disciplinas obrigatórias que

estarão associadas ao programa de extensão proposto e que integralizam 20 créditos necessários conforme a legislação:

- Fundamentos de Ciência de Dados
 - Carga Horária: 60
 - Créditos: 4
- Introdução à Ciência de Dados
 - Carga Horária: 60
 - Créditos: 4
- Mineração de Dados
 - Carga Horária: 60
 - Créditos: 4
- Aprendizado de Máquina Supervisionado
 - Carga Horária: 60
 - Créditos: 4
- Aprendizado de Máquina Não Supervisionado
 - Carga Horária: 60
 - Créditos: 4

Políticas e Programas de Pesquisa

O Departamento de Ciência da Computação oferece o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UFMG, conceito CAPES 7 (PPGCC). O PPGCC oferece um programa de mestrado *stricto sensu* (com oitenta vagas anuais em 2022) e um programa de doutorado (entrada em fluxo contínuo) que recebe aproximadamente 20 estudantes anualmente. O Departamento de Ciência da Computação também hospeda, em suas dependências, uma unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii). Vários projetos de pesquisa e desenvolvimento do DCC/UFMG são financiados por esta unidade de pesquisa, e muitos dos alunos do Bacharelado em Ciência de Dados tomam parte em tais projetos, via bolsas de iniciação científica. Além dessas bolsas, estudantes do BCD têm acesso a programas de pesquisa via editais PIBIC e PROBIC financiados por agências públicas de pesquisa, como o CNPq e a FAPEMIG.

O Departamento de Estatística oferece o Programa de Pós-Graduação em Estatística da UFMG, conceito CAPES 5 (PGEST). O PGEST oferece um programa de mestrado e um de doutorado *stricto sensu*, com aproximadamente 20 vagas no primeiro e 10 vagas no segundo, anualmente. O PGEST também oferece um curso de especialização *lato sensu* em Estatística, com 40 vagas anuais. Para a graduação, o Departamento de Estatística oferece os bacharelados de Estatística (45 vagas anuais) e Ciências Atuariais (25 vagas anuais).

Alunos matriculados no Bacharelado em Ciência de Dados têm também a oportunidade de interagir com professores que participam de vários outros programas de pós-graduação da Universidade Federal de Minas Gerais, a saber:

- Faculdade de Ciências Econômicas:
 - Mestrado e Doutorado em Administração
 - Mestrado e Doutorado em Controladoria e Contabilidade
 - Mestrado e Doutorado em Economia

- Escola de Ciência da Informação
 - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI)
 - Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento (PPGGOC)
- Instituto de Ciências Biológicas
 - Programa de Pós-Graduação em Bioinformática

Da Infraestrutura

O curso de bacharelado em Ciência de Dados 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 Estatística (DEST). 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 DEST, 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 e Matemática Computacional e o DEST para os cursos de Estatística e Ciências Atuariais). Além dos laboratórios contendo estações de trabalho, podemos enumerar dois outros de uso comum: laboratório de sistemas digitais e laboratório de robótica móvel.

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 DEST 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 do DCC, tanto a secretaria administrativa do departamento quanto os laboratórios têm funcionamento diurno e noturno [4]. Outros serviços como cantina também estão facilmente acessíveis aos alunos do curso.

Instalações, Laboratórios e Equipamentos para Formação Básica

As aulas do BCD são, em geral, ministradas no 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 e com dois Laboratórios de Computação em Estatística, nas salas 3038 e 2027 do ICEx (com capacidade para acomodar até 40 alunos em cada uma delas). 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 e do DEST.

A gestão dos recursos é feita de forma coordenada pelo Centro de Recursos Computacionais e pela secretaria do DCC e do DEST, 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 o BCD 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 DEST, e é, em grande parte, custeado por recursos próprios do departamento. 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 DEST para suporte aos cursos de graduação vêm sendo continuamente aperfeiçoados nas últimas décadas e acreditamos que eles sejam plenamente satisfatórios para os objetivos do curso, em particular tendo em vista a crescente tendência de uso de computadores pessoais portáteis, que, até certo ponto, alivia a demanda por recursos computacionais

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 [8], onde alunos dos cursos de Sistemas de Informação, Ciência da Computação, Matemática Computacional e áreas afins realizam projetos de iniciação científica e estágios. O DEST possui 09 laboratórios de pesquisa, gerenciados por grupos de docentes reunidos por área de atuação, onde os alunos dos cursos de Graduação em Estatística e Ciências Atuariais podem desenvolver seus projetos de Iniciação Científica ou Monografias de Graduação. Os alunos do BCD podem participar de atividades e projetos em todos esses laboratórios.

Esses laboratórios congregam alunos de graduação e pós-graduação associadas às várias linhas de pesquisa em desenvolvimento no DCC e no DEST. 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, em particular a Faculdade de Ciências Econômicas, cujo prédio foi inaugurado em Fevereiro de 2008, e da Escola de Ciência da Informação, ambos localizados a centenas de metros do ICEX.

Instalações, Laboratórios e Equipamentos para Prestação de Serviços

Todos os laboratórios de pesquisa e desenvolvimento tecnológicos do DCC e DEST também atuam como ambientes de prática profissional e prestação de serviços. Há ainda três outras iniciativas que se mostram relevantes nesse cenário: a Empresa Informática Júnior (IJunior: <https://ijunior.com.br/>), e a Empresa Pi-Junior (<https://www.pijunior.com.br/>), e a Empresa Júnior de Estatística (EstatMG: <https://estatmg.com.br/>), todas em funcionamento no ICEX e congregando alunos dos vários cursos sob a responsabilidade do DCC e DEST.

Em termos de atividades de ensino, a participação nessas atividades é acompanhada pelo colegiado do curso de duas formas. A primeira forma é no controle sobre as atividades de estágio. A segunda forma é através dos mecanismos de integralização curricular associados às atividades desenvolvidas nas empresas juniores.

Nos vários casos, é patente a atuação dos laboratórios e das empresas juniores em projetos de desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, atendidas as especificidades de cada caso. No caso dos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, os projetos são diferenciados considerando as capacidades instaladas em cada laboratório. No caso do laboratório Inovatec, o foco é na criação de empreendimentos, enquanto nas empresas juniores há uma preocupação em simular um ambiente empresarial de fato, acompanhado por professores, mas conduzido pelos próprios alunos.

Em termos de orientação, todas essas atividades contam com a participação de professores, ou, em alguns casos, graduados e pós-graduados na área. Não há um número preestabelecido em termos de razão de orientação, mas os resultados obtidos nas várias frentes mostram a sua adequação.

Cabe ainda ressaltar o papel de formação profissionalizante da Gerência de Recursos Computacionais do DCC e do Ponto de Presença Internet da RNP, onde os alunos têm oportunidade de vivenciar o trabalho de suporte e operação de redes. Ainda na UFMG, é interessante destacar o papel como campo de atuação em iniciação científica dos laboratórios de pesquisa vinculados ao Departamento. Nestes casos, os alunos atuam como bolsistas, e se integram às equipes de pesquisa, colaborando com estudantes de mestrado e doutorado, além dos próprios professores-pesquisadores.

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 vinte pessoas. Reuniões maiores - assembléias - 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.

Biblioteca

O curso de BCD 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 IEx é responsável pelo desenvolvimento do acervo nas áreas de Ciência da Computação, Estatística e Matemática.

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.

Gestão do Curso

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 e logisticamente à Pró-reitoria de Graduação. 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 Ciência de Dados tem a seguinte composição:

- Coordenador
- Subcoordenador
- 2 (dois) representantes do Departamento de Ciência da Computação
- 2 (dois) representantes do Departamento de Estatística
- 1 (um) representante do Departamento de Matemática
- representação estudantil, na forma do Estatuto e do Regimento Geral

O coordenador e o subcoordenador são eleitos pelos membros do colegiado entre docentes da UFMG, preferencialmente oriundos dos departamentos atuantes no curso. Tanto os coordenadores quanto os representantes têm mandato de 2 (dois) anos e é permitida a recondução. Será adotado como princípio a alternância na coordenação do curso entre os docentes dos Departamentos de Estatística e Computação, sendo que o coordenador será 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 um secretário 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 semestre e extraordinariamente sempre que convocado pelo coordenador, ou pelo menos, por um terço dos seus membros.

Em complemento ao colegiado, temos o Núcleo Docente Estruturante, composto pelo Coordenador do Curso (membro nato) e por 4 docentes dos departamentos de Ciência da Computação e Estatística. A coordenação do NDE deve ser exercida por um professor do mesmo departamento do subcoordenador do colegiado, em regime de alternância.

O controle acadêmico é feito pela administração central da UFMG, gerenciada pelo Centro de Computação (CECOM), através do sistema acadêmico, totalmente informatizado, contendo informações sobre o curso, currículo, disciplinas, cadastro de alunos e histórico escolar. O sistema suporta desde o registro inicial do aluno, matrículas, lançamentos de ocorrências acadêmicas como trancamentos de matrículas, dispensa de disciplinas, controle de integralização e desligamentos da universidade. 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.

Os alunos fazem sua matrícula pela Internet, havendo apenas uma pequena parcela que recorre ao colegiado para retificar a sua matrícula, em geral como decorrência de necessidade de alterações após matrícula inicial pela Internet. A matrícula pela Internet possui mecanismos de interação com a coordenação, permitindo aos alunos solicitar tratamentos diferenciados conforme as suas peculiaridades e necessidades.

A UFMG dispõe de um sistema de diário de classe eletrônico, eliminando completamente o registro em papel por parte dos docentes. Esse processo permite mais transparência e agilidade, além de eliminar fontes de erros como as advindas da transcrição manual das notas parciais e finais.

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.

Corpo Docente

O processo de seleção de docentes adotado pela UFMG é bastante criterioso e tem uma 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 BCD 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 BCD, 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 DEST, assim como de outros departamentos participantes, como os da Faculdade de Ciências Econômicas e Escola de Ciência da Informação.

Os professores do BCD 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 Ciência de Dados.

Além da atuação no ensino, os docentes do BCD têm publicações em grande maioria das áreas pertinentes ao curso. Todos os departamentos participantes são também sede de programas de pós-graduação com projeção, no mínimo, nacional. O Departamento de Ciência da Computação tem projeção internacional em áreas como sistemas de informação na Web e análise, projeto e modelagem de sistemas computacionais, 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 Estatística atuam em áreas como Estatística Bayesiana, Estatística Espacial, Confiabilidade, sendo que vários deles possuem bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq ou bolsa do Programa Pesquisador Mineiro da FAPEMIG.

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 consiste da biblioteca e dos 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 DEST. Os laboratórios de prática profissional, que incluem laboratórios de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, assim como a Empresa Informática Júnior e a EstatMG, 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 Estatística conta com uma excelente infra-estrutura para a condução de suas pesquisas, com equipamentos obtidos principalmente através de recursos CAPES, FAPEMIG e UFMG. O Departamento possui laboratórios equipados com computadores 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.

Referências

1. *Grandes Desafios da Computação no Brasil, 2006 – 2016*, André C. Ponce de Leon F. de Carvalho et alii.. 2006
2. *Formação para os Cursos de Pós-Graduação Stricto Sensu em Computação*. Renata Araujo, Adenilso Simão, Andreia Malucelli, Avelino Zorzo, José Augusto Monteiro e Luiz Chaimowicz. 2019
3. *Computing Curricula*, Association for Computing Machinery, Alison Clear e Allen Parrish. 2020, <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/cc2020.pdf>
4. *Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação*. 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>, 2017
5. *Resolução número 5, de 16 de novembro de 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
6. *Normas Gerais da 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/>)
7. *Relação de laboratórios de pesquisa do Departamento de Ciência da Computação da UFMG*. <https://dcc.ufmg.br/nossos-laboratorios/> 2022
8. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Bacharelado em Ciência de Dados (consulta pública no site da SBC).

Anexo I - Ementas das Disciplinas

1º Período

Nome: Programação e Desenvolvimento de Software I

Name: Programming and Software Development I

Código: DCC203

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. Development of programs in a high-level language. Simple data types, pointers, homogeneous and heterogeneous composite variables. Input and output. Control and repetition structures. Functions and modularization tools.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- André Backes, Linguagem C – completa e descomplicada, 2013 – Editora Campus. ISBN-10: 8535268553
- Jaime E. dos Santos, Aprendendo a Programar Programando na Linguagem C.
- W. Celes, R. Cerqueira, J. L. Rangel, Introdução a Estruturas de Dados, 2004.
- Fábio Mokarzel & Nei Soma, Introdução à Ciência da Computação.

Nome: Introdução à Lógica Computacional

Name: Introduction to Computational Logic

Código: DCC638

Ementa: Revisão de teoria de conjuntos e funções. Fundamentos das lógicas proposicional e de predicados. Fundamentos de álgebra Booleana e circuitos digitais combinatórios. Métodos de demonstração. Indução e recursão.

Syllabus: Review of set theory and functions. Fundamentals of propositional and predicate logic. Fundamentals of Boolean algebra and combinational digital circuits. Demonstration methods. Induction and recursion.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Matemática Discreta e Suas Aplicações. Kenneth H. Rosen. 6a Edição.
- How to Prove It: A Structured Approach. Daniel J. Velleman. 2nd Edition. Cambridge. University Press.

Nome: Cálculo Diferencial e Integral I

Name: Differential and Integral Calculus I

Código: MAT001

Ementa: Integrais- impróprias: sequências séries numéricas. Funções de R em R. Derivadas. Integrais. Aplicações. "Regras de L'Hospital".

Syllabus: Improper integrals: numerical sequences series. Functions from R to R. Derivatives. Integrals. Applications. "L'Hopital Rule".

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- SIMMONS, G.F. – Cálculo com Geometria Analítica, volume 1 – Ed. McGraw-Hill, 1987. São Paulo.
- LEITHOLD, L. – Cálculo com Geometria Analítica – Ed. Harbra. São Paulo.
- ÁVILA, G.S.S. – Cálculo I – Livros Técnicos e Científicos S/A e Ed. Universidade de Brasília.
- APOSTOL, T.M. - Cálculo, volume 1, Ed. Reverté Ltda.
- LEWIS, K. – Cálculo e Álgebra Linear, volumes 1 e 2 – Prentice Hall do Brasil.
- SWOKOWSKI, E.W. - Cálculo com Geometria Analítica, volume 1 – Ed. McGraw-Hill. São Paulo.

Nome: Fundamentos de Ciência de Dados

Name: Fundamentals of Data Science

Código: ICE071

Ementa: Fundamentos da Ciência de Dados combina três perspectivas: pensamento inferencial, pensamento computacional e relevância no mundo real. O curso ensina conceitos e habilidades críticas de análise descritiva e inferencial a partir de ferramentas computacionais. Durante a disciplina, um conjunto de análises práticas de dados do mundo real, incluindo dados econômicos, coleções de documentos, dados geográficos e redes sociais, é realizado com os discentes. Atividade integraliza extensão.

Syllabus: Fundamentals of Data Science combines three perspectives: inferential thinking, computational thinking, and real-world relevance. The course teaches critical concepts and descriptive and inferential analysis skills using computational tools. Throughout the course, a set of practical data analyses from the real world, including economic data, document collections, geographic data, and social networks, is carried out with the students. This activity accounts for the university's extension.

Obrigatória: sim

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Ani Adhikari, John DeNero, David Wagner. Computational and Inferential Thinking: The Foundations of Data Science: Online. (<https://inferentialthinking.com/chapters/intro.html>), 2023.

Nome: Administração (TGA)

Name: Administration (General Theory of Administration)

Código: CAD103

Ementa: Organização e Gestão: conceitos básicos. Evolução da teoria das organizações e da Administração. Ambiente, responsabilidade social e objetivos. Estrutura organizacional. Sistema psicossocial. Sistema gerencial.

Syllabus: Organization and Management: basic concepts. Evolution of organizational theory and Administration. Environment, social responsibility, and objectives. Organizational structure. Psychosocial system. Managerial system.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- CHIAVENATO, I. Administração: Teoria, Processo e Prática. 3ª ed., São Paulo: Makron Books (Pearson Education do Brasil), 2000.

- MAXIMIANO, A. C. A. Teoria Geral da Administração: Da Revolução Urbana à Revolução Digital, 6ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- TAYLOR, F., Princípios de Administração Científica. São Paulo: Atlas, 1995

2º Período

Nome: Programação e Desenvolvimento de Software II

Name: Programming and Software Development II

Código: DCC204

Ementa: Programação estruturada e linguagem de programação modular. Metodologias de desenvolvimento de software. Compreensão, correção e depuração de programas. Resolução de problemas de forma modular e eficiente.

Syllabus: Structured programming and modular programming language. Software development methodologies. Understanding, correctness, and debugging of programs. Problem-solving in a modular and efficient manner.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- 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.

Nome: Matemática Discreta

Name: Discrete Mathematics

Código: DCC216

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

Syllabus: Asymptotic behavior of functions. Fundamental elements of combinatorial analysis. Relations. Graphs.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Matemática Discreta e Suas Aplicações. Kenneth H. Rosen. 6ª Edição.
- How to Prove It: A Structured Approach. Daniel J. Velleman. 2nd Edition. Cambridge. University Press.

Nome: Geometria Analítica e Álgebra Linear

Name: Analytic Geometry and Linear Algebra

Código: MAT038

Ementa: Álgebra vetorial. Retas e planos. Matrizes, sistemas lineares e determinantes. Espaço vetorial R^n . Autovalores e autovetores de matrizes. Diagonalização de matrizes simétricas.

Syllabus: Vector algebra. Lines and planes. Matrices, linear systems, and determinants. Vector space R^n . Eigenvalues and eigenvectors of matrices. Diagonalization of symmetric matrices.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- KOLMAN, B. – Álgebra Linear - Ed. Guanabara, 1987.
- NATHAN, M.S. – Vetores e Matrizes - Livros Técnicos e Científicos S/A, 1988.
- LIPSCHUTZ, S. - Álgebra Linear - Ed. McGraw-Hill, 1971.
- BOLDRINI, J.L., COSTA, S.I.R., RIBEIRO, V.L.F.F. e WETZLER, H.G. - Álgebra Linear - Ed. Harbra, 1980.
- ANTON, H. Álgebra Linear - Ed. Campus, 3ª. Edição

Nome: Cálculo Diferencial e Integral II

Name: Differential and Integral Calculus II

Código: MAT039

Ementa: Coordenada 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.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- PENNEY, E. D., EDWARDS, JR. C.H. - Cálculo com Geometria Analítica - Ed. Prentice-Hall do Brasil - Volumes 2 e 3.
- SIMMONS, G. F. - Cálculo com Geometria Analítica - McGraw-Hill, SP, volume 02
- LEITHOLD, L. - Cálculo com Geometria Analítica - Harbra, SP, volume 02
- GUIDORIZZI, H - Um Curso de Cálculo, LTC - Volume 02
- BOULOS, P. / OLIVEIRA, I. C. - Geometria Analítica (um tratamento vetorial) - McGraw-Hill - SP.
- ÁVILA, G. S. S. - Cálculo, Volume 02 - LTC
- APOSTOL, T. M. - Cálculo. Ed. Reverté Ltda. Volume 1 e 2
- SWOKOWSKI, E. W. - Cálculo com Geometria Analítica - Ed. McGraw-Hill Ltda. - SP - Volume 2.

Nome: Estatística Básica

Name: Basic Statistics

Código: EST229

Ementa: Conceitos elementares de probabilidade. Probabilidade condicional. Teorema de Bayes. Variável aleatória: Definição. Esperança e variância. Principais distribuições discretas e contínuas. Introdução à inferência estatística. Teorema Central do Limite. Estimacão de parâmetros. Intervalos de Confiança. Testes de Hipóteses para a média. Tabelas de contingência.

Syllabus: Elementary probability concepts. Conditional probability. Bayes' theorem. Random variable: Definition. Expectation and variance. Principal discrete and continuous distributions. Introduction to

statistical inference. Central Limit Theorem. Parameter estimation. Confidence Intervals. Hypothesis Tests for the mean. Contingency tables.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Magalhães M. N., Lima, A. C. P., Noções de Probabilidade e Estatística, 6a Ed. Ed. USP, 2004.
- Bhattacharyya, G. K., Johnson, R. A., Statical Concepts and Methods, New York: John Wiley, 1977.
- Triola, M. F. Introdução à Estatística, 9a Edição, Ed. LTC, 2005.

3º Período

Nome: Estruturas de Dados

Name: Data Structures

Código: DCC205

Ementa: Análise de algoritmos. Abstração de dados. Introdução às técnicas de análise de algoritmos. Estruturas de dados estáticas e dinâmicas na memória principal e secundária. Estruturas de dados para realização eficiente de operações sobre dados.

Syllabus: Algorithm analysis. Data abstraction. Introduction to algorithm analysis techniques. Static and dynamic data structures in primary and secondary memory. Data structures for efficient data operations.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. Algoritmos: teoria e prática. Editora Campus, 2002.
- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. Introduction to Algorithms. MIT Press, Third Edition, 2009.
- Steven S. Skiena. The algorithm design manual: Text. Vol. 1. Springer Science & Business Media, 1998.
- Jayme L. Szwarcfiter e Lilian Markenzon. Estruturas de Dados e seus Algoritmos, 3a edição, Editora LTC, 2014.
- Nívio Ziviani. Projeto de Algoritmos com implementações em Pascal e C. Cengage Learning, 2011.

Nome: Introdução a Bancos de Dados

Name: Introduction to Databases

Código: DCC011

Ementa: Conceitos básicos de armazenamento e recuperação de dados. Modelagens conceitual e lógica. Linguagens de consulta e manipulação de dados. Projeto de bancos de dados. Tópicos avançados.

Syllabus: Basic concepts of data storage and retrieval. Conceptual and logical modeling. Query and data manipulation languages. Database design. Advanced topics.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Elmasri, R.; Navathe, S. B. Sistemas de Banco de Dados. 7ª. ed. Pearson, 2019. Outras edições podem ser usadas, inclusive edições em inglês. Student resources (em inglês)

Nome: Álgebra Linear Computacional

Name: Computational Linear Algebra

Código: DCC639

Créditos: 60

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.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Trefethen, L. N. & Bau III, D. Numerical Linear Algebra. Vol. 50. SIAM, 1997 Strang, Gilbert.
- Linear Algebra and Learning from Data. Wellesley-Cambridge Press, 2019.

Nome: Introdução à Economia

Name: Introduction to Economics

Código: ECN140

Ementa: Apresentar uma noção do funcionamento de uma economia moderna capitalista do ponto de vista global, incluindo as relações externas e destacando as dificuldades estruturais que uma economia subdesenvolvida enfrenta.

Syllabus: Present an understanding of the functioning of a modern capitalist economy from a global perspective, including external relations and highlighting the structural difficulties that an underdeveloped economy faces.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- MANKIW, N.G. Introdução à Economia. 6ª Edição. São Paulo: Cengage, 2013.
- ROSSETTI, J. P. Introdução à Economia. São Paulo: Atlas, 2007.
- VASCONCELLOS, M. A. S. (2006) Economia – Micro e Macro. São Paulo: Atlas, 4ª edição.
- VICECONTI, P. E. V. & NEVES, S. (2009) Introdução à Economia. São Paulo: Frase Editora.

Nome: Probabilidade

Código: EST230

Ementa: Espaço de probabilidade, definição de probabilidade. Axiomas de Kolmogorov. Continuidade da probabilidade. Probabilidade condicional. Teorema da multiplicação. Teorema da probabilidade total. Fórmula de Bayes. Independência de eventos. Variáveis aleatórias. Função de distribuição, definição, propriedades. Distribuição da função de uma variável aleatória. Vetores aleatórios. Função de distribuição conjunta, função de densidade conjunta. Distribuições marginais. Independência de variáveis.

Syllabus: Probability space, probability definition. Kolmogorov axioms. Probability continuity. Conditional probability. Multiplication theorem. Total probability theorem. Bayes' formula. Event independence. Random variables. Distribution function, definition, properties. Distribution of a function of a random variable. Random vectors. Joint distribution function, joint density function. Marginal distributions. Independence of variables.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Ross, S., Probabilidade: Um curso moderno com aplicações. Oitava edição. Bookman, 2010.
- Grimmett, G. and Welsh, D. Probability: an introduction. Second edition. Clarendon Press Oxford, 2014.
- Ash, R. Basic Probability, Dover, 2008.
- Brémaud P. An introduction to Probabilistic Modeling. Springer, 1988.
- Cacoullos, T. Exercises in Probability. Springer, 1989.
- Feller W. An Introduction to Probability Theory and Its Applications. Vol I, third edition, John Wiley, 1968.

4º Período**Nome:** Algoritmos I**Name:** Algorithms I**Código:** DCC206**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.**Obrigatória:** sim**Extensionista:** não**Bibliografia:**

- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. Algoritmos: teoria e prática. Editora Campus, 2002.
- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. Introduction to Algorithms. MIT Press, Third Edition, 2009.
- P. J. de Rezende e J. Stolfi. Fundamentos de geometria computacional. IX Escola de Computação, Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Informatica, 1994.
- Jayme L. Szwarcfiter. Grafos e Algoritmos Computacionais Editora Campus, 1984.
- Nívio Ziviani. Projeto de Algoritmos com implementações em Pascal e C. Cengage Learning, 2011.

Nome: Interação Humano Computador**Name:** Human-Computer Interaction**Código:** DCC194**Ementa:** A área de IHC no Brasil e no mundo, estilos de interação, qualidades de uso. Processo de design na perspectiva de IHC. Métodos de coleta de dados dos usuários. Bases teóricas da área de IHC. Métodos de avaliação de base empírica e de base teórica. Modelos de projeto de interação.**Syllabus:** The field of HCI in Brazil and worldwide, interaction styles, usability qualities. Design process from an HCI perspective. User data collection methods. Theoretical foundations of the HCI area. Empirical and theoretical evaluation methods. Interaction design models.**Obrigatória:** sim**Extensionista:** não**Bibliografia:**

- BARBOSA, S. D. J., SILVA, B. S.; SILVEIRA, M.S.; GASPARINI, I.; Darin, T.; BARBOSA, G.D.J. (2021) Interação Humano-Computador e Experiência do Usuário. ISBN: 978-65-00-19677-1. Autopublicação em <http://leanpub.com/ihc-ux>* <<http://leanpub.com/ihc-ux>>.
- BARBOSA, S. D. J., SILVA, B. S., *Interação Humano-Computador*, Editora Campus-Elsevier, 2010.
- PREECE, J., ROGERS, Y., SHARP, H., *Interaction Design*, 5a. edição, Porto Alegre, Bookman, 2019.

Nome: Introdução à Ciência de Dados

Name: Introduction to Data Science

Código: ICE072

Ementa: (1) Ciclo de Vida de Dados: Dados na Forma de Tabelas e Matrizes; Limpeza e Preparação de Dados. (2) Modelagem Descritiva: Método Científico. Testes de Permutação e Bootstrap; Noções de Causalidade. (3) Modelagem Preditiva: Funções de Perda e Estimação para Aprendizagem de Máquina: Métodos Simples de Classificação e Regressão; Overfitting, Underfitting e Validação Cruzada. Atividade integraliza extensão.

Syllabus: (1) Data Lifecycle: Data in the Form of Tables and Matrices; Data Cleaning and Preparation. (2) Descriptive Modeling: Scientific Method. Permutation and Bootstrap Tests; Notions of Causality. (3) Predictive Modeling: Loss Functions and Estimation for Machine Learning: Simple Classification and Regression Methods; Overfitting, Underfitting, and Cross-Validation. This activity accounts for the university's extension.

Obrigatória: sim

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Learning Data Science. Sam Lau, Joey Gonzalez, and Deb Nolan. (<https://learningds.org/>)
- Open Intro Modern Statistics. Mine Çetinkaya-Rundel, and Johanna Hardin. (<https://www.openintro.org/book/ims/>)

Nome: Inferência Clássica

Name: Classical Inference

Código: EST231

Ementa: Modelo Estatístico. Amostra Aleatória. Distribuições Amostrais. Estimação Pontual Paramétrica. Estimadores, propriedades. Estatísticas suficientes, completas e ancilares. Métodos de Estimação: Método dos momentos. Método de máxima verossimilhança. Propriedades de regularidade de Fisher. Métodos de avaliação de estimadores. Princípio de invariância. Distribuição dos Estimadores. Propriedades Assintóticas dos Estimadores de Máxima Verossimilhança. Estimação Intervalar Paramétrica. Quantidade pivotal. Aproximações. Teoria da decisão. Definições e propriedades. Testes de hipóteses: Definições básicas. Formulação de Neyman-Pearson. Teste da razão de verossimilhança. Testes uniformemente mais poderosos. Testes usuais sobre os parâmetros da distribuição normal.

Syllabus: Statistical Model. Random Sample. Sample Distributions. Parametric Point Estimation. Estimators, properties. Sufficient, complete, and ancillary statistics. Estimation Methods: Moment method. Maximum likelihood method. Fisher's regularity properties. Methods for evaluating estimators. Invariance principle. Distribution of Estimators. Asymptotic Properties of Maximum Likelihood Estimators. Parametric Interval Estimation. Pivotal quantity. Approximations. Decision theory. Definitions and properties. Hypothesis tests: Basic definitions. Neyman-Pearson formulation. Likelihood ratio test. Uniformly most powerful tests. Usual tests on the parameters of the normal distribution.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Bolfarine, H. e Sandoval, M. Introdução à Inferência Estatística. Coleção Matemática. Aplicada, Sociedade Brasileira de Matemática, 2001.
- Mood, A., Graybill, F. e Boes, D. Introduction to the Theory of Statistics. Third edition. MacGraw Hill, 1974.
- Hoog, R., Craig, A. McKean, J. Introduction to Mathematical Statistics. Sixth edition. Pearson Education International, 2005.
- Bickel, P. e Doksum K. Mathematical statistics: Basic Ideas and Selected Topics, Vol I. CRC Press, 2015.
- Casella G. e Berger, R. Inferência Estatística. Segunda edição. Cengage Learnig, 2014.

Nome: Análise de Regressão

Name: Regression Analysis

Código: EST035

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. Deviation from basic assumptions: diagnosis and corrective measures. Diagnostics of influential points and "outliers". Polynomial models. Indicator variables. Variable selection and model construction. Multicollinearity. Model validation.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Julian J. Faraway - Linear Models with R, Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science, 2004
- D. C. Montgomery, E. A. Peck, G. G. Vining, (to Linear Regression Analysis, 4th ed., Hoboken: John Wiley, 2006. M. H. Kutner, C. J

5º Período

Nome: Fundamentos de Arquitetura de Computadores

Name: Fundamentals of Computer Architecture

Código: DCC074

Ementa: Noções do funcionamento de arquitetura de computadores, como processadores e cache em memória, além de software básico.

Syllabus: Concepts of computer architecture operation, such as processors, memory cache, and basic software.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Patterson, David A., and John L. Hennessy. "Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware Software Interface (The Morgan Kaufmann." 696.
- Hennessy, John L., and David A. Patterson. Organização e projeto de computadores: a interface hardware/software. 5a edição, LTC, 2017.

Nome: Engenharia de Software

Name: Software Engineering

Código: DCC603

Ementa: Métodos, técnicas e padrões da Engenharia de Software. Processos de software. Especificação e modelagem de software. Construção, verificação e qualidade de software.

Syllabus: Methods, techniques, and standards of Software Engineering. Software processes. Software specification and modeling. Software construction, verification, and quality.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Ian Sommerville. Engenharia de Software, 9a. Edição. Pearson, 2011.
- Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. UML, Guia do Usuário, 2a Edição. Editora Campus, 2006.
- Engenharia de Software Moderna (<https://engsoftmoderna.info/>)

Nome: Introdução à Inteligência Artificial

Name: Introduction to Artificial Intelligence

Código: DCC642

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; Representation and Problem Solving through State Space Search; Knowledge Representation, Probabilistic Reasoning, Machine Learning, Applications of Artificial Intelligence.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

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

Nome: Mineração de Dados

Name: Data Mining

Código: ICE144

Ementa: Processo de Descoberta de Conhecimento em Bancos de Dados. Conceitos básicos; Diferentes modelos de classificação, clusterização e regressão; Aspectos de implementação; Domínios de Aplicação. Implementação de algoritmos de descoberta e aprendizagem de máquina. Atividade integraliza extensão.

Syllabus: Knowledge Discovery Process in Databases. Basic concepts; Different classification models, clustering, and regression; Implementation aspects; Application domains. Implementation of discovery algorithms and machine learning. This activity accounts for the university's extension.

Obrigatória: sim

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Mohammed J. Zaki, Wagner Meira, Jr., Data Mining and Machine Learning: Fundamental Concepts and Algorithms, 2nd Edition, Cambridge University Press, March 2020. ISBN: 978-1108473989.

Nome: Inferência Estatística com Abordagem Bayesiana

Name: Statistical Inference with Bayesian Approach

Código: EST088

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.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Statistical Inference: An Integrated Approach - H. S. Migon e D. Gamerman, F. Louzada
- Bayesian Statistics: An introduction, P. M. Lee, 3a ed.
- Estatística Bayesiana. M. A. Turkeman, Bento Murteira, C.D. Paulino.
- Markov Chain Monte Carlo in Practice. W. R. Gilks, S. Richardson, D.J. Spiegelhalter
- Pacotes: Winbugs e Jags

Nome: Modelos Lineares Generalizados

Name: Generalized Linear Models

Código: EST079

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, and demographic data analysis. Gamma regression.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

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

6º Período

Nome: Fundamentos de Sistemas Computacionais

Name: Fundamentals of Computational Systems

Código: DCC075

Ementa: Noções do funcionamento de sistemas operacionais, redes e sistemas distribuídos.

Syllabus: Concepts of the operation of operating systems, networks, and distributed systems.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Fundamentos de Sistemas Operacionais, Oitava edição, Silberschatz, Galvin e Gagne, Ed. LTC.(Livro principal).
- Operating Systems: Three Easy Pieces – OSTEP . Remzi H. Arpaci-Dusseau and Andrea C. Arpaci-Dusseau. Version 1.00 -- ou mais recente se houver. Apenas em inglês.

- Distributed Systems, van Steen e Tanenbaum (v3.0 disponível no site dos autores)
- Computer Networks: A Systems Approach (v6, disponível em book.systemsapproach.org)

Nome: Ciência de Dados e Sociedade

Name: Data Science and Society

Código: ICE145

Ementa: Reflexão do curso de graduação. Inserção do profissional no mercado. Legislação trabalhista. Visão crítica dos impactos sociais e ambientais da tecnologia de ciência de dados na sociedade. Direitos humanos, legislação ambiental e educação para as relações étnico raciais.

Syllabus: Reflection on the undergraduate course. Professional insertion in the market. Labor legislation. Critical view of the social and environmental impacts of data science technology in society.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Nome: Ética e Ciência de Dados

Name: Ethics and Data Science

Código: ICE146

Ementa: Códigos de Ética Vigentes. Ética em Pesquisa e no Trabalho. Direitos do Cidadão. Responsabilidades e Direitos do Profissional de Ciência de Dados. Vigilância e Crimes com Dados.

Syllabus: Current Ethical Codes. Ethics in Research and Work. Citizen's Rights. Responsibilities and Rights of the Data Science Professional. Surveillance and Data Crimes.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Nome: Aprendizado de Máquina Supervisionado

Name: Supervised Machine Learning

Código: ICE147

Ementa: Análise matemática e estatística de diferentes modelos de aprendizado de máquina. Regressões Regularizadas Ridge e Lasso, Análise Linear de Discriminantes, Máquinas Vetores de Suporte, Florestas Aleatórias, Truques de Kernel, Ensembles de Métodos, Redes Neurais e Redes Neurais Profundas. Uso e implementação das técnicas. Atividade integraliza extensão.

Syllabus: Mathematical and statistical analysis of different machine learning models. Ridge and Lasso Regularized Regressions, Linear Discriminant Analysis, Support Vector Machines, Random Forests, Kernel Tricks, Ensemble Methods, Neural Networks and Deep Neural Networks. Use and implementation of techniques. This activity accounts for the university's extension.

Obrigatória: sim

Extensionista: sim

Bibliografia:

- The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Second Edition. Trevor Hastie. Robert Tibshirani. Jerome Friedman
- Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville. Deep Learning
- Dive into Deep Learning. <https://d2l.ai/>
- Machine Learning: a Probabilistic Perspective. by Kevin Patrick Murphy. MIT Press, 2022.

- Data Classification: Algorithms and Applications (CRC Press), Ed. Charu Aggarwal, June 2014. -- Comprehensive survey driven book on data classification with chapters contributed by prominent researchers in the field.
- Mining of Massive Datasets Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeff Ullman
- Kevin Murphy. Probabilistic Machine Learning

Nome: Estatística Multivariada

Name: Multivariate Statistics

Código: EST011

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.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

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

Nome: Estatística Não Paramétrica

Name: Non-Parametric Statistics

Código: EST080

Ementa: Métodos de amostragem: 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. Tests for Kendall and Kappa concordance coefficients. Goodness-of-fit tests. Tests for comparing dispersion or scale measures. Introduction to nonparametric linear regression.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- P. Sprent, N. C. Smeeton - Applied Nonparametric Statistical Methods. New York: Chapman Hall, 4th ed., 2007.
- L. Wasserman - All of Nonparametric Statistics. New York: Springer, 2006.
- M. Hollander, D. A. Wolfe, E. Chicken - Nonparametric Statistical Methods. John Wiley & Sons; 3rd ed. edição, 2013
- D. Ruppert, M. P. Wand, R.J., Carrol - Semiparametric Regression. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

7º Período

Nome: Recuperação de Informação

Name: Information Retrieval

Código: DCC076

Ementa: Técnicas básicas e avançadas para a construção de sistemas de recuperação de informação textual. Ao final do curso, o aluno deverá conhecer em profundidade os principais componentes de uma máquina de busca para documentos Web, a saber: coletor, indexador e processador de consultas.

Syllabus: Basic and advanced techniques for building textual information retrieval systems. By the end of the course, the student should deeply understand the main components of a web document search engine: collector, indexer, and query processor.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Introduction to Information Retrieval, by C. Manning, P. Raghavan, and H. Schütze. Cambridge University Press, 2008.
- Search Engines: Information Retrieval in Practice, by B. Croft, D. Metzler, and T. Strohman. Pearson, 2009.
- Modern Information Retrieval, by R. Baeza-Yates and B. Ribeiro-Neto. Addison-Wesley Professional, 2011.
- Information Retrieval: Implementing and Evaluating Search Engines, by S. Büttcher, C. Clarke, and G. Cormack. MIT Press, 2016.
- Text Data Management: A Practical Introduction to Information Retrieval and Text Mining, by C. Zhai and S. Massung. Morgan & Claypool, 2016.
- Foundations and Trends in Information Retrieval, by several authors. Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services, by several authors

Nome: Aprendizado de Máquina Não Supervisionado

Name: Unsupervised Machine Learning

Código: ICE148

Ementa: Detecção de Anomalias e Algoritmos de Agrupamento. Modelos de fatoração de matrizes. Embeddings, manifolds e decomposição de tensores. Uso e implementação dos métodos. Atividade integraliza extensão.

Syllabus: Anomaly Detection and Clustering Algorithms. Matrix factorization models. Embeddings, manifolds, and tensor decomposition. Use and implementation of methods. This activity accounts for the university's extension.

Obrigatória: sim

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Data Clustering: Algorithms and Applications (CRC Press), Ed. Charu Aggarwal, Chandan Reddy, 2014
- Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville. Deep Learning
- Dive into Deep Learning. <https://d2l.ai/>
- Mining of Massive Datasets Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeff Ullman
- Kevin Murphy. Probabilistic Machine Learning

Nome: Análise de Sobrevida

Name: Survival Analysis

Código: EST090

Ementa: Tempos de falha e censura, estimação da função de sobrevivência, comparação de curvas de sobrevivência, modelos paramétricos, método de máxima verossimilhança, modelo de Cox, método de máxima verossimilhança parcial, verificando a adequação de modelos, extensões do modelo de Cox, modelos de predição.

Syllabus: Failure times and censorship, survival function estimation, survival curve comparison, parametric models, maximum likelihood method, Cox model, partial maximum likelihood method, model adequacy verification, Cox model extensions, prediction models

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Colosimo, E. A., Giolo, S. R., Análise de sobrevivência aplicada. Edgard Blucher, 2006.
- Klein, J. P., Moeschberger, M. L., Survival Analysis: Techniques for Censored and Truncated Data (Statistics for Biology and Health). Springer, 2005.
- Lawless, J. F., Statistical Models and methods for lifetime data. Willey, 2003.
- Moore, D. F., Applied Survival Analysis Using R. Springer, 2016.
- Collet, D., Modeling survival data in medical research. Chapman & Hall, 2003.
- Carvalho, M., Lima Andreozzi, V. L., Codeço, C. T., Campos, D. P., Maria Barbosa, T. S., Shimakura, S. E., Análise de Sobrevida: Teoria e Aplicações em Saúde. Editora Fiocruz, 2ª Edição, 2011.
- Wienke, A., Frailty Models in Survival Analysis. Chapman & Hall, 2011.
- Maller, R., Zhou, X., Survival analysis with long-term survivors. Willey, 1996.

Nome: Métodos Estatísticos de Previsão

Name: Statistical Forecasting Methods

Código: EST038

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; Auto-regressive (AR). Moving Average Processes (MA). Mixed Processes (ARMA) and Integrated Processes ARIMA. Box Jenkins approaches. Presentation and discussion of the Time Series computational programs available at UFMG. Seasonal Models. Introduction to other forecasting methods. Holt-Winters method.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- R. H. Shumway, D. S. Stoffer - Time Series Analysis and its Applications: with R examples, New York: Springer, 2006.
- B. L. Bowerman, R. T. O'Connell - Forecasting and Time Series: an applied approach, 3rd. ed., Wadsworth, Inc, 1993
- W. A. Woodward, B. P. Sadler, S. Robertson - Time Series for Data Science: Analysis and Forecasting. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science, 2022.

Nome: Introdução à Computação Visual

Name: Introduction Visual Computing

Código: DCC077

Ementa: Introdução: processo de formação de imagens e fundamentos de processamento de imagens; tratamento de imagens digitais, tais como atenuação de ruídos, transformação de domínio espacial para o domínio de frequência, realce de imagens e compressão de imagens; aplicações. Extração de Características: Técnicas de extração de características em imagens bidimensionais, tridimensionais e temporais; taxonomia e avaliação de descritores de características; fusão de descritores; detecção de pontos de interesse e redução de dimensionalidade dos dados; Classificação em Imagens: princípios e metodologias de treinamento de máquina para detecção e classificação de objetos; agrupamento de classes; técnicas de recuperação de conteúdo; métricas de avaliação; redes neurais/aprendizado profundo; detecção de objetos.

Syllabus: Introduction: image formation process and fundamentals of image processing; treatment of digital images, such as noise attenuation, transformation from spatial domain to frequency domain, image enhancement, and image compression; applications. Feature Extraction: Techniques for extracting features in two-dimensional, three-dimensional, and temporal images; taxonomy and evaluation of feature descriptors; descriptor fusion; detection of points of interest and data dimensionality reduction; Image Classification: principles and machine training methodologies for object detection and classification; class clustering; content retrieval techniques; evaluation metrics; neural networks/deep learning; object detection.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- Hélio Pedrini, William Schwartz. Análise de Imagens Digitais: Princípios, Algoritmos e Aplicações. Thomson Learning, 2007.
- Jan Erik Solem. Programming Computer Vision with Python, O'Reilly, 2012.
- Gary Bradski, Adrian Kaehler. Learning OpenCV - Computer Vision with the OpenCV Library. O'Reilly, 2008
- Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer, 2011.
- Forsyth, David A., and Jean Ponce. Computer vision: a modern approach 2nd Edition. Prentice Hall professional technical reference, 2002.
- Davies, E. Roy. Computer and machine vision: theory, algorithms, practicalities. Academic Press, 2012.
- Neural Network Design. 2nd edition. Martin T. Hagan, Howard B. Demuth, Mark Hudson Beale, Orlando De Jesús
- Deep Learning with Python. François Chollet, 2018
- Artigos tratando dos problemas relacionados às áreas de Visão Computacional.

8º e 9º Período

Nome: Monografia I

Name: Monography I

Código: ICE149

Ementa: Desenvolvimento de um trabalho sob orientação de um professor. Produção de uma monografia sobre o trabalho.

Syllabus: Development of a project under the guidance of a professor. Production of a monograph on the project.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Nome: Monografia II

Name: Monography II

Código: ICE150

Ementa: Desenvolvimento de um trabalho sob orientação de um professor. Produção de uma monografia sobre o trabalho.

Syllabus: Development of a project under the guidance of a professor. Production of a monograph on the project.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Disciplinas Optativas

Nome: Algoritmos II

Name: Algorithms II

Código: DCC207

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 manipulating sequences. NP-completeness theory and techniques for exact and approximate solution of NP-hard problems. Algorithms for geometric data.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. Algoritmos: teoria e prática. Editora Campus, 2002.
- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest e C. Stein. Introduction to Algorithms. MIT Press, Third Edition, 2009.
- M. R. Garey, D. S. Johnson. Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness. W. H. Freeman and Company, 1979.
- Jon Kleinberg e Eva Tardos. Algorithm design. Pearson Education, 2006.
- Udi Manber. Introduction to algorithms: a creative approach. Addison-Wesley, 1989.

Nome: Armazéns de Dados

Name: Data Warehouses

Código: DCC189

Ementa: Conceitos básicos de sistemas de suporte à decisão e data warehouse. Arquitetura de ambientes de dw. Principais componentes de soluções. Modelagem dimensional. Estudos de caso. Ferramentas e aplicações olap. Tendências.

Syllabus: Basic concepts of decision support systems and data warehousing. Architecture of dw environments. Main solution components. Dimensional modeling. Case studies. olap tools and applications. Trends.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- KIMBALL, R., ROSS, M., The Data Warehouse Toolkit, 2nd ed., Wiley Computer Publishing, New York, 2002.
- KIMBALL, R., REEVES, L., ROSS, M., THORNTHWAITE, W., The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, 1st ed., Wiley Computer Publishing, New York, 1998.
- BARBIERI, C., BI-Business Intelligence: Modelagem e Tecnologia, Axcel Books, 2001.

Nome: Bancos de Dados Geográficos

Name: Geographic Databases

Código: DCC078

Ementa: Geoinformática: conceitos, tecnologias, sistemas de informação geográficos. Bancos de dados geográficos: representação e apresentação, relacionamentos espaciais e topologia, projeto conceitual, lógico e físico, restrições de integridade espaciais. Tecnologia de bancos de dados geográficos. Tópicos avançados e aplicados.

Syllabus: Geoinformatics: concepts, technologies, geographic information systems. Geographic databases: representation and presentation, spatial relationships and topology, conceptual, logical and physical design, spatial integrity constraints. Geographic database technology. Advanced and applied topics.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- CASANOVA, M. A., C MARA, G., DAVIS JR., C. A., VINHAS, L., QUEIROZ, G. R. (Eds.), Bancos de Dados Geográficos, Ed. MundoGeo, Curitiba (PR), 2005.
- RIGAUX, P., SCHOLL, M. O., VOISARD, A., Spatial Databases: with Applications to GIS, Morgan Kaufmann, 2001.
- SHEKHAR, S., Spatial Databases: a Tour, Prentice Hall, 2003.
- BEINAT, E., GODFRIND, A., KOTHURI, R. V., Pro Oracle Spatial, Apress, 2004.

Nome: Bioinformática

Name: Bioinformatics

Código: DCC079

Ementa: Fundamentos de biologia molecular computacional e algoritmos clássicos e modernos em Bioinformática.

Syllabus: Fundamentals of computational molecular biology and classic and modern algorithms in Bioinformatics.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- SETÚBAL, J., MEIDANIS, J., Introduction to Computational Molecular Biology, PWS Publishing Co., 1977.
- GUSFIELD, D., Algorithms on Strings, Trees and Sequences: Computer Science and Computational Biology, 1997
- FLOUDAS, C. A., PARDALOS, P. M., Optimization in Computational Chemistry and Molecular Biology, Kluwer Academic Publishers, 2000.

Nome: Cibersegurança

Name: Cybersecurity

Código: DCC080

Ementa: Princípios de segurança da informação, Cibersegurança, vulnerabilidades, Common Vulnerability Scoring System

Syllabus: Information security principles, Cybersecurity, vulnerabilities, Common Vulnerability Scoring System

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Chris Anley, John Heasman, Felix Lindner, Gerardo Richarte, The Shellcoder's Handbook: Discovering and Exploiting Security Holes
- Niels Ferguson, Bruce Schneier, Tadayoshi Kohno, Cryptography Engineering: Design Principles and Practical Applications
- Michael T. Goodrich & Roberto Tamassia, Introduction to Computer Security
- Jon Erickson, Hacking The Art of Exploitation
- Pfleeger and Pfleeger, Security in Computer Science

Nome: Fundamentos Estatísticos de Ciência dos Dados A

Name: Statistical Fundamentals of Data Science A

Código: DCC081

Ementa: Revisão de Probabilidade: Regra de Bayes. Principais distribuições de probabilidade; Distribuições conjuntas e condicionais. Momentos e desigualdades. Convergência de variáveis aleatórias; Bootstrap, Jackknife e teste de Kolmogorov. Revisão de álgebra de matrizes. Normal multivariada. Métrica para medir distância entre distribuições de probabilidade: entropia, Kullback-Leibler e Kolmogorov Modelos probabilísticos com a normal multivariada: PCA e análise fatorial. Seleção de modelos: entropia, critério de informação de Akaike (AIC) e minimum description length (MDL). Modelos de mistura: análise de clusters.

Syllabus: Probability Review: Bayes rule. Main probability distributions; Joint and conditional distributions. Moments and inequalities. Convergence of random variables; Bootstrap, Jackknife and Kolmogorov test. Matrix algebra review. Multivariate normal. Metric to measure distance between probability distributions: entropy, Kullback-Leibler and Kolmogorov Probabilistic models with multivariate normal: PCA and factor analysis. Model selection: entropy, Akaike information criterion (AIC) and minimum description length (MDL). Mixture models: cluster analysis.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Kevin Murphy. Machine Learning: A Probabilistic Perspective MIT Press. Volumes 1, 2 and 3.
- James, Witten, Hastie and Tibshirani. An Introduction to Statistical Learning. Springer

Nome: Fundamentos Estatísticos de Ciência dos Dados B

Name: Statistical Fundamentals of Data Science B

Código: DCC082

Ementa: Bootstrap e jackknife; Modelos de regressão linear; Modelo de regressão linear generalizada (GLM); Princípios de Inferência e aprendizagem estatística; Método de máxima verossimilhança; Modelos de mistura; Algoritmo EM; Intervalos de confiança; Testes de hipóteses; Modelo aditivo generalizado (GAM); Seleção de modelos.

Syllabus: Bootstrap and jackknife; Linear regression models; Generalized linear regression model (GLM); Principles of Inference and statistical learning; Maximum likelihood method; Mixture models; EM algorithm; Confidence intervals; Hypothesis testing; Generalized Additive Model (GAM); Model selection.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Kevin Murphy. Machine Learning: A Probabilistic Perspective MIT Press. Volumes 1, 2 and 3.
- James, Witten, Hastie and Tibshirani. An Introduction to Statistical Learning. Springer

Nome: Fundamentos da Teoria da Computação

Name: Fundamentals of Computing Theory

Código: DCC129

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.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Introdução à Teoria da Computação (2a Edição). Michael Sipser - Cengage Learning (2015)

Nome: Gestão de Equipes

Name: Team management

Código: DCC083

Ementa: Nível de consciência das organizações. Identidade Organizacional. Propósitos individuais e compartilhados. Complexidade e pensamento sistêmico. Modelos de gestão (algumas práticas sociocráticas). Processos de tomada de decisão. Diversidade.

Syllabus: Level of awareness of organizations. Organizational Identity. Individual and shared purposes. Complexity and systemic thinking. Management models (some sociocratic practices). Decision-making processes. Diversity.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Heurísticas e Metaheurísticas

Name: Heuristics and Metaheuristics

Código: DCC215

Ementa: Fundamentos e técnicas avançadas para a construção e avaliação de heurísticas eficientes para problemas de otimização combinatória, especialmente as metaheurísticas. Ao final, espera-se que o(a)

aluno(a) seja capaz de desenvolver uma pesquisa científica de alto nível na área de heurísticas para problemas de otimização combinatória.

Syllabus: Fundamentals and advanced techniques for the construction and evaluation of efficient heuristics for combinatorial optimization problems, especially metaheuristics. At the end, the student is expected to be able to develop high-level scientific research in the area of heuristics for combinatorial optimization problems.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Talbi, Metaheuristics: from Design to Implementation, 2009
- Aarts e Lenstra, Local Search in Combinatorial Optimization, 2003
- Hoos e Stützle, Stochastic Local Search: Foundations and Applications, 2004
- Cormen et al., Introduction to Algorithms, 3th Edition, 2012.

Nome: Introdução à Robótica

Name: Introduction to Robotics

Código: DCC041

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 references and related transformations. Direct kinematics. Inverse kinematics. Trajectory generation. Control languages and offline programming. Basic sensory modalities. Applications.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- 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.

Nome: Métodos Quantitativos de Pesquisa Experimental em Ciência da Computação

Name: Quantitative Experimental Research Methods in Computer Science

Código: DCC195

Ementa: Tratamento de dados experimentais: medição, sumarização estatística, apresentação e interpretação de dados experimentais. Carga de trabalho workloads: caracterização e análise. Métricas apropriadas para as questões buscadas pela pesquisa em ciência da computação experimental. Projeto experimental efetivo.

Syllabus: Treatment of experimental data: measurement, statistical summarization, presentation and interpretation of experimental data. Workload workloads: characterization and analysis. Appropriate metrics for the questions pursued by experimental computer science research. Effective experimental design.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- The Art of Computer Systems Performance Analysis. Raj Jain. Wiley Computer Publishing, John Wiley & Sons, Inc.

Nome: Sistemas Operacionais

Name: Operational systems

Código: DCC605

Ementa: Conceitos, estruturas e mecanismos usados no projeto e construção de sistemas operacionais.

Syllabus: Concepts, structures and mechanisms used in the design and construction of operating systems.

Obrigatória: não

Extensionista: não

- 1) Fundamentos de Sistemas Operacionais, Oitava edição, Silberschatz, Galvin e Gagne, Ed. LTC.(Livro principal).
- 2) Operating Systems: Three Easy Pieces – OSTEP . Remzi H. Arpaci-Dusseau and Andrea C. Arpaci-Dusseau. Version 1.00 -- ou mais recente se houver. Apenas em inglês.

Nome: Redes de Computadores

Name: Computer networks

Código: DCC023

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.

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

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Computer Networks: A Systems Approach (v6, disponível em book.systemsapproach.org)

Nome: Organização de Computadores I

Name: Computer Organization I

Código: DCC006

Ementa: Introdução à Microeletrônica. Circuitos combinatórios e sequenciais. Memórias. Entrada e saída. Introdução aos microprocessadores.

Syllabus: Introduction to Microelectronics. Combinatorial and sequential circuits. Memoirs. Entrance and exit. Introduction to microprocessors.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

1. Patterson, David A., and John L. Hennessy. "Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware Software Interface (The Morgan Kaufmann." 696.
2. Hennessy, John L., and David A. Patterson. Organização e projeto de computadores: a interface hardware/software. 5a edição, LTC, 2017.

Nome: Organização de Computadores II

Name: Computer Organization II

Código: DCC007

Ementa: Microprocessadores avançados. Barramentos. Sistemas de memória entrada-e-saída. Arquiteturas avançadas.

Syllabus: Advanced microprocessors. Buses. Input-output memory systems. Advanced architectures.

Obrigatória: não

Extensionista: não

3. Patterson, David A., and John L. Hennessy. "Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware Software Interface (The Morgan Kaufmann." 696.
4. Hennessy, John L., and David A. Patterson. Organização e projeto de computadores: a interface hardware/software. 5a edição, LTC, 2017.

Nome: Programação Competitiva

Name: Competitive Programming

Código: DCC084

Ementa: Revisão de conceitos de programação e algoritmos. Familiarização com ambientes de treinamento de competições de programação. Tópicos algorítmicos avançados em teoria dos números, grafos, estruturas de dados, programação dinâmica e geometria computacional.

Syllabus: Review of programming concepts and algorithms. Familiarization with work environments programming competition training. Advanced algorithmic topics in number theory, graphs, data structures, dynamic programming, and computational geometry.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Prática de Desenvolvimento de Software

Name: Software Development Practice

Código: DCC085

Ementa: Projeto de um sistema de software real. Métodos e Práticas Ágeis de desenvolvimento de Software. Revisão de Código. Integração Contínua. Processos e tecnologias emergentes de desenvolvimento de software.

Syllabus: Design of a real software system. Agile Software Development Methods and Practices. Code Review. Continuous Integration. Emerging software development processes and technologies.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Ian Sommerville. Engenharia de Software, 9a. Edição. Pearson, 2011.
- Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. UML, Guia do Usuário, 2a Edição. Editora Campus, 2006.
- Engenharia de Software Moderna (<https://engsoftmoderna.info/>)

Nome: Redes Complexas

Name: Complex Networks

Código: DCC086

Ementa: Estudo da Teoria das Redes Complexas: conceitos; representações; modelos estáticos e dinâmicos; aplicações gerais; aplicações a sistemas tecnológicos.

Syllabus: Study of Complex Network Theory: concepts; representations; static and dynamic models; general applications; applications to technological systems.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- BARABÁSI, A, *Linked: How Everything is Connected to Everything Else and What it 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.

Nome: Robótica Móvel

Name: Mobile Robotics

Código: DCC042

Ementa: Localização. 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: Location. 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.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- 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 and Implementation*, A. K. Peters Ltd., 1993.
- MARTIN, F. G., *Robotic Explorations: An Introduction to Engineering Through Design*, Prentice Hall.

Nome: Métodos Qualitativos aplicados em Computação

Name: Qualitative Methods applied in Computing

Código: DCC087

Ementa: Características de métodos qualitativos de pesquisa, planejamento e etapas gerais, métodos e técnicas de coleta de dados, análise de dados.

Syllabus: Characteristics of qualitative research methods, planning and general steps, data collection methods and techniques, data analysis.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Faria, C. L. ; Prates, R. O. . A Aplicação de Métodos Qualitativos em Computação. In: Flávia C. Delicato , Paulo F. Pires , Ismar Frango Silveira. (Org.). *Jornadas de Atualização em Informática 2017*. 1ed. Porto Alegre: SBC, 2017, v. 1, p. 1-261. (Acesso eletrônico)

Nome: Sistemas em Redes

Name: Networked Systems

Código: DCC088

Ementa: Introdução a comutação. Topologia de redes. Arquitetura de redes (osi, tcp/ip, etc.). Nível físico. Nível de enlace. Protocolos de acesso. Padrões ieee 802. Nível de rede (protocolo ip). Nível de transporte (protocolo tcp, udp, apis de transporte).

Syllabus: Introduction to switching. Network topology. Network architecture (OSI, TCP/IP, etc.). Physical level. Link level. Access protocols. IEEE 802 standards. Network level (IP protocol). Transport level (tcp, udp, transport apis protocol).

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Computer Networks: A Systems Approach (v6, disponível em book.systemsapproach.org)

Nome: Teste de Software

Name: Software Testing

Código: DCC089

Ementa: Conceitos básicos. Técnicas de teste. Teste de unidade e integração. Teste de sistema e aceitação. Teste de aplicações web. Mocks. TDD. Refatoração. Ferramentas e frameworks para teste de software.

Syllabus: Basic concepts. Testing techniques. Unit and integration testing. System testing and acceptance. Testing web applications. Mocks. TDD. Refactoring. Tools and frameworks for software testing.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Ian Sommerville. Engenharia de Software, 9a. Edição. Pearson, 2011.
- Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. UML, Guia do Usuário, 2a Edição. Editora Campus, 2006.
- Engenharia de Software Moderna (<https://engsoftmoderna.info/>)

Nome: Teoria da Informação

Name: Information Theory

Código: DCC090

Ementa: Revisão de probabilidade discreta e inferência bayesiana. Fundamentos de entropia, entropia conjunta, entropia condicional e informação mútua. Métodos de compressão de dados. Conceito de canal de comunicação ruidoso e sua capacidade. Entropia algorítmica e complexidade de Kolmogorov.

Syllabus: Review of discrete probability and Bayesian inference. Fundamentals of entropy, joint entropy, conditional entropy, and mutual information. Methods of data compression. Concept of noisy communication channel and its capacity. Algorithmic entropy and Kolmogorov complexity.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Information Theory, Inference, and Learning Algorithms David J. C. MacKay Cambridge University Press (2003)
- Elements of Information Theory. Thomas M. Cover, Joy A. Thomas Wiley-Interscience, 2nd Edition

Nome: Fluxo de Informação Quantitativo

Name: Quantitative Information Flow

Código: DCC091

Ementa: Revisão da probabilidade discreta e da inferência bayesiana. Modelos de incerteza e medidas de informação. Definição e propriedades fundamentais de canais de informação concretos e abstratos, fluxo de informação e robustez das avaliações do fluxo de informação. Aplicações do fluxo de informação quantitativa.

Syllabus: Review of discrete probability and of Bayesian inference. Models of uncertainty, and measures of information. Definition and fundamental properties of concrete and abstract information channels, information flow, and robustness of information-flow assessments. Applications of quantitative information flow.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Mário S. Alvim , Konstantinos Chatzikokolakis , Annabelle McIver , Carroll Morgan , Catuscia Palamidessi , Geoffrey Smith. The Science of Quantitative Information Flow. Springer Press.

Nome: Métodos Formais

Name: Formal Methods

Código: DCC092

Ementa: Métodos formais tem como principal característica a especificação precisa de propriedades que um dado sistema deve satisfazer. Métodos formais permitem especificações precisas através do uso de linguagens munidas de sintaxe, semântica e teoria formalizadas. O formalismo ajuda no processo de especificação de ao menos duas maneiras: naturalmente leva a especificações não-ambíguas de alta qualidade; e \hat{e} provê uma plataforma para o uso de ferramentas de raciocínio lógico automático. Como veremos, técnicas de especificação formal permitem a construção de ferramentas de verificação altamente automatizadas, as quais ajudam desenvolvedores a analisar especificações, e suas respectivas implementações, buscando por erros em requisitos, modelos, designs e implementações. Nesta disciplina estudaremos diferentes técnicas para o desenvolvimento de sistemas formais, cobrindo todo o processo de desenvolvimento: da modelagem em alto nível da semântica do sistema até a sua implementação e como depurá-la. A disciplina não é meramente teórica, no entanto: estes tópicos serão cobertos principalmente através do uso de ferramentas para a aplicação destas técnicas.

Syllabus: Formal methods have as their main characteristic the precise specification of properties that a given system must satisfy. Formal methods allow precise specifications through the use of languages equipped with formalized syntax, semantics and theory. Formalism helps the specification process in at least two ways: it naturally leads to high-quality, unambiguous specifications; it provides a platform for the use of automatic logical reasoning tools. As we will see, formal specification techniques allow the construction of highly automated verification tools, which help developers analyze specifications, and their respective implementations, looking for errors in requirements, models, designs and implementations. In this subject we will study different techniques for developing formal systems, covering the entire development process: from high-level modeling of the system's semantics to its implementation and how to debug it. The discipline is not merely theoretical, however: these topics will be covered mainly through the use of tools for applying these techniques.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Sistemas de Recomendação

Name: Recommender Systems

Código: DCC093

Ementa: Conceitos Básicos: avaliações, predições, recomendações; taxonomia de recomendadores. Recomendação Colaborativa: Recomendação Baseada em Conteúdo. Recomendação Baseada em Conhecimento. Recomendação Híbrida. Avaliação de Recomendadores. Tópicos Avançados.

Syllabus: Basic Concepts: assessments, predictions, recommendations; taxonomy of recommenders. Collaborative Recommendation: Content-Based Recommendation. Knowledge-Based Recommendation. Hybrid Recommendation. Recommender Assessment. Advanced Topics.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- DIETMAR JANNACH, MARKUS ZANKER, ALEXANDER FELFERNING, GERHARD FRIEDRICH, Recommender Systems: An Introduction, Cambridge University Press, 2010.
- FRANCESCO RICCI, LIOR ROKACH, BRACHA SHAPIRA, PAUL B. KANTOR, Recommender Systems Handbook, Springer-Verlag, 2010.

Nome: Computação Gráfica

Name: Computer Graphics

Código: DCC027

Ementa: Dispositivos e primitivas de saída e entrada gráficas. Transformações bidimensionais e tridimensionais. Modelagem gráfica. Visualização 3D: modelos, projeções, eliminação de superlines ocultas, iluminação.

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

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Hearn and Baker – Computer Graphics with OpenGL, 3rd Edition
- Foley, van Dam. Feiner and Hughes – Computer Graphics: Principles and Practice, 2nd Edition in C

Nome: Pesquisa Operacional

Name: Operational Research

Código: DCC035

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.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Marco Goldberg e Henrique Luna. Otimização Combinatória e Programação Linear, 2a. Edição, Editora Campus, 2005.
- Nelson Maculan, Márcia Fampa. Otimização Linear, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.
- Christos H. Papadimitriou e Kenneth Steiglitz. Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity, Dover Publications, 1998.
- Vasek Chvátal, Linear Programming. Freeman, 1980.
- Dimitris Bertsimas e John N. Tsitsiklis. Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific, 1997.

- Robert J. Vanderbei, Linear Programming: Foundations and Extensions, 5a Edição, Springer, 2020.
- Richard Kipp Martin, Large Scale Linear and Integer Optimization: A Unified Approach. Kluwer Academic Publishers, 1999.
- Laurence Wolsey. Integer Programming. Wiley Interscience, 1a. Edição, 1998.

Nome: Compiladores I

Name: Compilers I

Código: DCC053

Ementa: Gramáticas, análise léxica, análise sintática, tabela de símbolos, linguagens intermediárias, alocação de memória, tradução dirigida por sintaxe, geração de código de máquina.

Syllabus: Grammars, lexical analysis, syntactic analysis, symbol table, intermediate languages, memory allocation, syntax-directed translation, machine code generation.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- AHO, A. V., LAM MONIC S., SETHI, R., ULLMAN AND JEFFREY D., Compilers Principles, Techniques & Tools, Pearson Addison Wesley, New York, 2007, 2a. edição.

Nome: Empreendimentos em Informática

Name: Entrepreneurship in Informatics

Código: DCC055

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.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Algoritmos para bioinformática I

Name: Algorithms for bioinformatics I

Código: DCC186

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.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- SETÚBAL, J., MEIDANIS, J., Introduction to Computational Molecular Biology, PWS Publishing Co., 1977.

- GUSFIELD, D., Algorithms on Strings, Trees and Sequences: Computer Science and Computational Biology, 1997.
- FLOUDAS, C. A., PARDALOS, P. M., Optimization in Computational Chemistry and Molecular Biology, Kluwer Academic Publishers, 2000.

Nome: Bibliotecas digitais

Name: Digital libraries

Código: DCC190

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.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- 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.

Nome: Computação natural

Name: Natural computing

Código: DCC191

Ementa: Computação evolucionária, Computação baseada em interações sociais e Redes Neurais Artificiais aplicadas às áreas de otimização e aprendizado de máquina.

Syllabus: Evolutionary computation, Computing based on social interactions and Artificial Neural Networks applied to the areas of optimization and machine learning.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- [1] J. A. Anderson. An Introduction to Neural Networks. MIT Press, 1995.
- [2] E. Bonabeau, M. Dorigo, and G. Theraulaz. Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems. Paperback, 1999.
- [3] L. N. de Castro. Fundamentals of Natural Computing: Basic Concepts, Algorithms, and Applications. Chapman & Hall, 2007.
- [4] A. E. Eiben and J. E. Smith. Introduction to Evolutionary Computation. SpringerVerlag, 2003.
- [5] A Field Guide to Genetic Programming, Riccardo Poli, Bill Langdon and Nic McPhee. <http://www.gp-field-guide.org.uk/>, Online book
- [6] Deep Learning, I. Goodfellow, Y. Bengio and A. Courville, MIT Press, 2016 <https://www.deeplearningbook.org/>

Nome: Desenvolvimento de jogos digitais

Name: Digital game development

Código: DCC192

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.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- 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

Nome: Engenharia de usabilidade

Name: Usability engineering

Código: DCC193

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.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

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

Nome: Teoria dos grafos

Name: Theory of graphs

Código: DCC199

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.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- GEIR AGNARSSON, RAYMOND GREENLAW, Graph Theory – Modeling, Applications, and Algorithms, Prentice-Hall, 2007.

Nome: Fundamentos de Sistemas Paralelos e Distribuídos

Name: Fundamentals of parallel and distributed systems

Código: DCC641

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

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

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- 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

Nome: Introdução aos Sistemas Lógicos

Name: Introduction to Logical Systems

Código: DCC114

Ementa: Motivação para estudo de Sistemas Lógicos. Álgebra de Boole. Funções Combinatórias e sua Minimização. Máquinas Seqüenciais: Descrição e Síntese. Outras lógicas com aplicação em Informática.

Syllabus: Motivation for studying Logical Systems. Boolean algebra. Combinatorial Functions and their Minimization. Sequential Machines: Description and Synthesis. Other logics with application in IT.

Obrigatória: sim

Extensionista: não

Bibliografia:

- KATZ, R. H., BORRIELO, G., Contemporary Logic Design, Benjamin Cummings, 2a. Ed., 2005.
- MANO, M. M., Digital Design, Prentice Hall, 2a edição, 1991.
- HAYES, J. P., Introduction to Digital Logic Design, Addison-Wesley, 1993.

Nome: Probabilidade I

Name: Probability I

Código: EST232

Ementa: 1. Variáveis Aleatórias Discretas: Definição, Função de Probabilidade, Função de distribuição acumulada, Esperança, variância e propriedades, Distribuição e esperança de uma função de variável aleatória, Distribuições Bernoulli, binomial, geométrica, Poisson, binomial negativa, hipergeométrica. 2. Variáveis Aleatórias Contínuas: Definição, Função de densidade de probabilidade, Função de distribuição acumulada, Esperança, variância e propriedades, Distribuições uniforme, normal, exponencial, gama, beta, Weibull e Cauchy, Aproximação normal para a distribuição binomial, Distribuição de uma função de variável contínua. 3. Variáveis aleatórias discretas conjuntamente distribuídas: Função de probabilidade conjunta e propriedades, Função de distribuição acumulada conjunta e propriedades, Independência, Distribuição e esperança condicional, Distribuição de funções de variáveis aleatórias discretas conjuntamente distribuídas, Soma de variáveis aleatórias independentes binomial e Poisson.

Syllabus: 1. Discrete Random Variables: Definition, Probability Function, Cumulative Distribution Function, Expectation, Variance and Properties, Distribution and Expectation of a Random Variable Function, Bernoulli Distributions, Binomial, Geometric, Poisson, Negative Binomial, Hypergeometric. 2. Continuous Random Variables: Definition, Probability Density Function, Cumulative distribution function, Expectation, variance

and properties, Uniform, normal, exponential, gamma, beta, Weibull and Cauchy distributions, Normal approximation to the binomial distribution, Distribution of a continuous variable function. 3. Joint distributed discrete random variables: Joint probability function and properties, Joint cumulative distribution function and properties, Independence, Conditional distribution and Expectation, Distribution of functions of jointly distributed discrete random variables, Sum of binomial and Poisson independent random variables.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Ross, S. Probabilidade: Um Curso Moderno com Aplicações. 8ª edição. ARTMED Editora S.A., 2010.
- MEYER, P. L. Probabilidade: aplicações e estatística. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1984

Nome: Probabilidade II

Name: Probability II

Código: EST028

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, Teorema Central do Limite 4. Passeios aleatórios.

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, Central Limit Theorem 4. Random walks.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Ross, S. Probabilidade: Um Curso Moderno com Aplicações. 8ª edição. ARTMED Editora S.A., 2010
- MEYER, P. L. Probabilidade: aplicações e estatística. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1984

Nome: Métodos Computacionais para Ciência de Dados I

Name: Computational Methods for Data Science I

Código: EST233

Ementa: Introdução ao R. Geração de números aleatórios. Distribuições de probabilidade. Estruturas de controle e repetição. A família de funções `apply()`. Criando funções. Paralelização. Maximização, obtenção de raízes de funções e gráficos interativos. Linguagens de marcação: LaTeX. Markdown (Rmarkdown). Documentos dinâmicos com knitr e rmarkdown. Criação de pacotes e aplicativos no R (Shiny). Pacotes para Map-Reduce, pacotes para falta de memória, pacote para manipulação de bancos de dados (pacote dplyr e suas funções). Desenvolvimento de Interfaces Gráficas: pacote Rgtk2. Integração R/Google Maps: Uso do pacote RgoogleMaps

Syllabus: Introduction to R. Random number generation. Probability distributions. Control and repetition structures. The `apply()` family of functions. Creating roles. Parallelization. Maximization, obtaining roots of functions and interactive charts. Markup languages: LaTeX. Markdown (Rmarkdown). Dynamic documents with knitr and rmarkdown. Creating packages and applications in R (Shiny). Packages for Map-Reduce, packages for out of memory, package for database manipulation (dplyr package and its functions). Development of Graphical Interfaces: Rgtk2 package. R/Google Maps Integration: Using the RgoogleMaps package

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Sheldon M. Ross, Simulation, 5th Edition - October 22, Elsevier, 2012
- Gareth James , Daniela Witten , Trevor Hastie , Robert Tibshirani, An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, Springer, 2013
- Gareth James , Daniela Witten , Trevor Hastie , Robert Tibshirani, An Introduction to Statistical Learning with Applications in Python, Springer, 2013

Nome: Métodos Computacionais para Ciência de Dados II

Name: Computational Methods for Data Science II

Código: EST238

Ementa: 1. Geração de variáveis aleatórias discretas: Método da transformação inversa, Geração de variáveis aleatórias Poisson e Binomial, Método da aceitação e rejeição 2. Geração de variáveis aleatórias contínuas: Algoritmo da transformação inversa; Método da aceitação e rejeição; Método polar para gerar vetores aleatórios normais; Geração de trajetórias de processos de Poisson e suas extensões, Amostragem por importância, Método da rejeição adaptativa, Amostrador de Gibbs 3. Método de Monte Carlo e integração. 4. Técnicas de redução de variância. 5. Algoritmo EM. 6. Bootstrap e Jackknife.

Syllabus: 1. Generation of discrete random variables: Inverse transformation method, Poisson and binomial random variable generation, Acceptance and rejection method 2. Generation of continuous random variables: Inverse transformation algorithm; Method of acceptance and rejection; 2. Generation of continuous random variables: Inverse transformation algorithm; Method of acceptance and rejection; Polar method for generating normal random vectors; Generation of trajectories of Poisson processes and their extensions, Importance sampling, Adaptive rejection method, Gibbs sampler 3. Monte Carlo method and integration. 4. Variance reduction techniques. 5. EM algorithm. 6. Bootstrap and Jackknife.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Sheldon M. Ross, Simulation, 5th Edition - October 22, Elsevier, 2012

- Gareth James , Daniela Witten , Trevor Hastie , Robert Tibshirani, An Introduction to Statistical Learning with Applications in R, Springer, 2013
- Gareth James , Daniela Witten , Trevor Hastie , Robert Tibshirani, An Introduction to Statistical Learning with Applications in Python, Springer, 2013

Nome: Introdução à Inferência Estatística

Name: Introduction to Statistical Inference

Código: EST234

Ementa: Distribuição amostral dos estimadores. Estimação de parâmetros. Intervalos de Confiança e Testes de Hipóteses para uma amostra. Intervalos de Confiança e Testes de Hipóteses para duas amostras. Teste Qui-Quadrado. Análise de Variância. Prática computacional usando softwares estatísticos.

Syllabus: Sample distribution of estimators. Parameter estimation. Confidence Intervals and Hypothesis Testing for a sample. Confidence Intervals and Hypothesis Tests for two samples. Chi-square test. Analysis of Variance. Computational practice using statistical software.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- MAGALHÃES, M.N., LIMA, A.C.P., Noções de Probabilidade e Estatística. 3ª edição. São Paulo: USP, 2001.
- TRIOLA, M.F. Introdução à Estatística. Rio de Janeiro:LTC, 1998.

Nome: Inferência I

Código: EST235

Ementa: Conceitos básicos: Modelos paramétricos, Família exponencial, Família de localização e escala, Amostra aleatória, Estatísticas e Distribuições amostrais, Estatísticas de ordem, Função de verossimilhança, Princípio da verossimilhança. Convergência: Convergência em probabilidade, Convergência em distribuição, Teorema Central do Limite, Método Delta, Técnica da função geradora de momentos. Avaliação de Estimadores e Suficiência: Medidas de qualidade de um estimador, Estatística suficiente e propriedades, Critério da fatoração, Completude, Estimadores não-viesados de variância uniformemente mínima, Teorema de Rao Blackwell, Teorema de Lehmann-Scheffé, Estatística ancilar, Teorema de Basu. Métodos de estimação pontual: Método dos momentos, Estimação por máxima verossimilhança, Método de mínimos quadrados, Informação de Fisher, Limite inferior de Cramér-Rao, Eficiência. Teoria para grandes amostras: Eficiência assintótica, Consistência e normalidade assintótica dos EMVs.

Syllabus: Basic concepts: Parametric models, Exponential family, Location and scale family, Random sampling, Sample statistics and distributions, Order statistics, Likelihood function, Likelihood principle. Convergence: Convergence in probability, Convergence in distribution, Central Limit Theorem, Delta Method, Moment generating function technique. Estimator Assessment and Sufficiency: Quality measures of an estimator, Sufficient statistics and properties, Factorization criterion, Completeness, Unbiased estimators of uniformly minimum variance, RaoBlackwell's theorem, Lehmann–Scheffé theorem, Ancillary statistics, Basu's theorem. Point estimation methods: Moment method, Maximum likelihood estimation, Least squares method, Fisher's information, Cramér-Rao lower limit, Efficiency. Theory for large samples: Asymptotic efficiency, Consistency and asymptotic normality of EMVs.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- HOGG, R. and CRAIG, A. Introduction to mathematical statistics, 4 ed. New York: MacMillan Publishing Co., 1978.
- MOOD, A., GRAYBILL, F. and BOES, D. Introduction to the theory of statistics. Singapore: MacGraw Hill, 1974.

Nome: Inferência II

Name: Inference II

Código: EST236

Ementa: Conceitos básicos de testes de hipóteses: Hipóteses simples e compostas, Estatísticas de teste, Regiões críticas, Erros do Tipo I e Tipo II, Tamanho e poder de um teste, p-valor, Lemma de Neyman-Pearson. Testes mais poderosos: Testes uniformemente mais poderosos, Teste da razão de verossimilhança, Teste Wald, Teste Score, Testes não-viesados e uniformemente mais poderosos. Estimacão intervalar: Intervalos de confiança, Quantidade pivotal, Construção de intervalos de confiança, Intervalos de confiança assintóticos, Métodos de avaliação de intervalos de confiança. Métodos computacionais: Algoritmo EM, Método de Monte Carlo, Geração de variáveis aleatórias, Introdução ao Bootstrap, Estimacão pontual, intervalar e testes de hipóteses via Bootstrap, Método de Jackknife.

Syllabus: Basic concepts of hypothesis testing: Simple and compound hypotheses, Test statistics, Critical regions, Type I and Type II errors, Size and power of a test, p-value, Neyman-Pearson lemma. More powerful tests: Uniformly more powerful tests, Likelihood ratio test, Wald test, Score test, Non-biased and uniformly more powerful tests. Interval estimation: Confidence intervals, Pivotal quantity, Construction of confidence intervals, Asymptotic confidence intervals, Methods of evaluating confidence intervals. Computational methods: EM algorithm, Monte Carlo method, Generation of random variables, Introduction to Bootstrap, Point estimation, interval and hypothesis testing via Bootstrap, Jackknife method.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- HOGG, R. and CRAIG, A. Introduction to mathematical statistics, 4 ed. New York: MacMillan Publishing Co., 1978.
- MOOD, A., GRAYBILL, F. and BOES, D. Introduction to the theory of statistics. Singapore: MacGraw Hill, 1974.

Nome: Amostragem

Name: Sampling

Código: EST037

Ementa: Amostragem aleatória simples. Uso de variáveis auxiliares - estimador de razão e de regressão. Amostragem aleatória, estratificada, sistemática e de conglomerados em um ou mais estágios. Estratificação de conglomerados e esquemas amostrais correspondentes.

Syllabus: Simple random sampling. Use of auxiliary variables - ratio and regression estimator. Random, stratified, systematic and cluster sampling in one or more stages. Stratification of clusters and corresponding sampling schemes.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia:

- BOLFARINE, H.,BUSSAB, W. Elementos de Amostragem. São Paulo: Editora Edgard Bluncher, 2005.

- THOMPSON, S. K. Sampling. New York: John Wiley & Sons, 1992.

Nome: Laboratório de Estatística I

Name: Laboratory of Statistics I

Código: EST239

Ementa: Natureza e objetivos da análise estatística. Fases do trabalho estatístico. Referências estatísticas. Elaboração de proposta técnica. Elaboração de relatórios técnicos. Preparação de dados para análise. Leitura e apresentação de artigos técnicos, com temas e aplicações diversas, como Estatística nas áreas Médica, Industrial, Financeira, Meio Ambiente, Políticas Públicas e Cidadania (direitos humanos, relações étnico-raciais). Prestação de serviço de consultoria estatística, sob supervisão direta do professor.

Syllabus: Nature and objectives of statistical analysis. Phases of statistical work. Statistical references. Preparation of technical proposal. Preparation of technical reports. Preparation of data for analysis. Reading and presentation of technical articles, with diverse themes and applications, such as Statistics in the areas of Medical, Industrial, Financial, Environment, Public Policies and Citizenship (human rights, ethnic-racial relations). Provision of statistical consulting service, under the direct supervision of the teacher.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia: N/A

Nome: Técnicas Atuariais I

Name: Actuarial Techniques I

Código: EST047

Ementa: Teoria de Juros; Distribuições de sobrevivência e Tabelas de vida; Seguros de Vida; Anuidades de Vida; Precificação de Seguros.

Syllabus: Theory of Interest; Survival Distributions and Life Tables; Life Insurance; Life Annuities; Insurance Pricing.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Charpentier, A. (Ed.). (2014). Computational actuarial science with R. CRC Press.
- Hothorn, T., & Everitt, B. S. (2014). A handbook of statistical analyses using R. CRC press.

Nome: Técnicas Atuariais II

Name: Actuarial Techniques II

Código: EST049

Ementa: Reservas Matemáticas; Modelos de Múltiplos Decrementos; Funções de Múltiplas Vidas; Modelos de Pensão.

Syllabus: Mathematical Reserves; Multiple Decrement Models; Multiple Life Functions; Pension Models.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Charpentier, A. (Ed.). (2014). Computational actuarial science with R. CRC Press.
- Hothorn, T., & Everitt, B. S. (2014). A handbook of statistical analyses using R. CRC press.

Nome: Teoria do Risco

Name: Risk Theory

Código: EST050

Ementa: Principais conceitos de utilidade, Modelo de Risco Individual: Aproximações e resseguros, Modelo de Risco Coletivo: Distribuições, aproximações e resseguros. Teoria da Ruína: avaliação dos seguros.

Syllabus: Key utility concepts, Individual Risk Model: Approximations and reinsurance, Collective Risk Model: Distributions, approximations and reinsurance. Ruin Theory: Insurance Valuation.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia:

- ASSAF NETO, Alexandre. Mercado financeiro. 10ª ed. São Paulo: Atlas, 2011
- ANG, Clifford S. Analyzing financial data and implementing financial models using R. Springer, 2015.
- FABOZZI, F.J. e DRAKE, P.P. The Basics of Finance: An introduction to financial markets, business finance and portfolio management. New Jersey: Wiley, 2010.

Nome: Planejamento de Experimentos

Name: Design of Experiments

Código: EST036

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 hierárquico. Soma de quadrados e esperanças de quadrados médios. Análise de covariância.

Syllabus: One-factor experiments: fixed and random effects. Planning: randomized blocks, Latin and Greco-Latin squares. Factorial planning: fixed, random and mixed effects. General and hierarchical factorial planning. Sum of squares and hopes of average squares. Analysis of covariance.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Montgomery. Design and Analysis of Experiments, (4th, 1997 e 8th, 2016).
- Neter e outros. Applied Linear Statistical Models, (3th, 1990 e 5th, 2004).
- Werkema e Aguiar. Planejamento e Análise de Experimentos, 1996. Vol. 8, Série Ferramentas da Qualidade, FCO.

Nome: Processos Estocásticos

Name: Stochastic Processes

Código: EST039

Ementa: Processo estocástico real, com incrementos independentes, de Poisson, estacionários. Cadeias de Markov 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 Poisson increments, stationary. Markov chains to discrete parameter. Stationary distributions of a Markov chain to continuous parameter. 2-order cases. Gaussian process. Introduction to queuing theory. Queue system types M/M/1, M/M/C and M/M/OO.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Brownian Motion and Stochastic Calculus (Graduate Texts in Mathematics), 2nd Edition, by Ioannis Karatzas, Steven Shreve

Nome: Estatística Espacial

Name: Spatial Statistics

Código: EST240

Ementa: Introdução: Estatística espacial e os diferentes tipos de dados com estrutura espacial. Dados geoestatísticos (referência pontual): Introdução. Aspectos básicos de modelos para processos espaciais: Estacionaridade, Isotropia, Variogramas, Funções de covariâncias, Processo Gaussiano e Kriging. Dados de processos pontuais: Introdução. Processo Poisson homogêneo e não homogêneo. Análise de padrões espaciais pontuais (padrão aleatório, repulsão ou cluster). Campos aleatórios Markovianos (Markov Random Field). Dados de área: Introdução. Dados de área: Modelagem CAR, IAR e SAR. Modelagem espacial hierárquica. Regressão espacial (Modelagem multivariada, coeficientes variando espacialmente). Introdução à modelagem para processos espaço-temporais.

Syllabus: Introduction: Spatial statistics and the different types of data with spatial structure. Geostatistical data (point reference): Introduction. Basic aspects of models for spatial processes: Stationarity, Isotropy, Variograms, Covariance functions, Gaussian process and Kriging. Data from specific processes: Introduction. Homogeneous and non-homogeneous Poisson process. Analysis of point spatial patterns (random pattern, repulsion or cluster). Markov Random Field. Area data: Introduction. Area data: CAR Modeling, IAR and SAR. Hierarchical spatial modeling. Spatial regression (Multivariate modeling, spatially varying coefficients). Introduction to modeling for spatio-temporal processes.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Bivand, R. S., Pebesma E., Rubio, V. G. (2013) Applied spatial data analysis with R, 2 ed, New York: Springer.
- Gelfand, A. E., Diggle, P. J., Fuentes, M. and Guttorp, P. (2010) Handbook of Spatial Statistics, Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.

Nome: Participação em eventos I

Name: Participation in events I

Código: ICE165

Ementa: Apresentação de trabalhos em eventos (conferências, congressos, simpósios) relacionados a Ciência de Dados.

Syllabus: Presentation of works at events (conferences, congresses, symposiums) related to data science.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Iniciação científica

Name: Scientific initiation

Código: ICE166

Ementa: Participação do aluno em projetos de Iniciação Científica (incluindo o programa de Iniciação Científica Voluntária da UFMG).

Syllabus: Student participation in Scientific Initiation projects (including the UFMG Voluntary Scientific Initiation program).

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Estágio

Name: Internship

Código: ICE167

Ementa: Estágio em empresas públicas ou privadas envolvendo atividades relacionadas ao curso de ciências de dados.

Syllabus: Internship in public or private companies involving activities related to data science.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Participação em empresa júnior I

Name: Participation in junior company I

Código: ICE151

Ementa: Desenvolvimento de atividades de empreendedorismo em participação com empresas juniores registradas no âmbito da Universidade Federal de Minas Gerais, regidas pela Resolução 04/2020 da UFMG.

Syllabus: Development of entrepreneurship activities in participation with junior companies registered within the scope of the Federal University of Minas Gerais, governed by UFMG Resolution 04/2020.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Participação em empresa júnior II

Name: Participation in junior company II

Código: ICE152

Ementa: Desenvolvimento de atividades de empreendedorismo em participação com empresas juniores registradas no âmbito da Universidade Federal de Minas Gerais, regidas pela Resolução 04/2020 da UFMG.

Syllabus: Development of entrepreneurship activities in participation with junior companies registered within the scope of the Federal University of Minas Gerais, governed by UFMG Resolution 04/2020.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Cursos de capacitação

Name: Training courses

Código: ICE153

Ementa: Participação do aluno em Cursos de Capacitação, presenciais ou online, com carga horária mínima de 15 (quinze) horas, relacionados às principais áreas temáticas do bacharelado em ciência de dados.

Syllabus: Student participation in Training Courses, in person or online, with a minimum workload of 15 (fifteen) hours, related to the main thematic areas of the bachelor's degree in data science.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Monitoria

Name: Teaching assistantship

Código: ICE154

Ementa: Participação em programa de monitoria da UFMG.

Syllabus: Participation in the UFMG teaching assistantship program.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Representação em órgãos colegiados

Name: Collegiate representation

Código: ICE155

Ementa: Participação, como representante discente titular ou suplente, em órgãos deliberativos da UFMG.

Syllabus: Participation, as a full or substitute student representative, in UFMG's deliberative collegiates.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Discussões temáticas

Name: Thematic discussions

Código: ICE168

Ementa: Ementa de conteúdo variável, envolvendo debates, palestras e mesas redondas relacionadas a temas abordados no Bacharelado em Ciência de Dados.

Syllabus: Syllabus with variable content, involving debates, lectures and round tables related to topics covered in the Bachelor's Degree in Data Science.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Participação em Atividade de Extensão I

Name: Participation in Extension Activity I

Código: ICE156

Ementa: Ementa variável, cobrindo tópicos relacionados ao desenvolvimento, análise, entendimento e uso de Ciência de Dados

Syllabus: Variable syllabus, covering topics related to the development, analysis, understanding and use of Data Science

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Nome: Participação em Atividade de Extensão II

Name: Participation in Extension Activity II

Código: ICE157

Ementa: Ementa variável, cobrindo tópicos relacionados ao desenvolvimento, análise, entendimento e uso de Ciência de Dados

Syllabus: Variable syllabus, covering topics related to the development, analysis, understanding and use of Data Science

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Nome: Participação em Atividade de Extensão III

Name: Participation in Extension Activity III

Código: ICE158

Ementa: Ementa variável, cobrindo tópicos relacionados ao desenvolvimento, análise, entendimento e uso de Ciência de Dados

Syllabus: Variable syllabus, covering topics related to the development, analysis, understanding and use of Data Science

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Nome: Participação em Atividade de Extensão IV

Name: Participation in Extension Activity IV

Código: ICE159

Ementa: Ementa variável, cobrindo tópicos relacionados ao desenvolvimento, análise, entendimento e uso de Ciência de Dados

Syllabus: Variable syllabus, covering topics related to the development, analysis, understanding and use of Data Science

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Nome: Formação Avançada I

Name: Advanced Training I

Código: ICE160

Ementa: Ementa variável, cobrindo tópicos relacionados ao desenvolvimento, análise, entendimento e uso de Ciência de Dados

Syllabus: Variable syllabus, covering topics related to the development, analysis, understanding and use of Data Science

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Formação Avançada II

Name: Advanced Training II

Código: ICE161

Ementa: Ementa variável, cobrindo tópicos relacionados ao desenvolvimento, análise, entendimento e uso de sistemas de informação.

Syllabus: Variable syllabus, covering topics related to the development, analysis, understanding and use of Data Science

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Formação Avançada III

Name: Advanced Training III

Código: ICE162

Ementa: Ementa variável, cobrindo tópicos relacionados ao desenvolvimento, análise, entendimento e uso de sistemas de informação.

Syllabus: Variable syllabus, covering topics related to the development, analysis, understanding and use of Data Science

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Formação Avançada IV

Name: Advanced Training IV

Código: ICE163

Ementa: Ementa variável, cobrindo tópicos relacionados ao desenvolvimento, análise, entendimento e uso de sistemas de informação.

Syllabus: Variable syllabus, covering topics related to the development, analysis, understanding and use of Data Science

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Divulgação do Conhecimento

Name: Dissemination of Knowledge

Código: ICE164

Ementa: Atividades relacionadas à divulgação de conhecimento. Elaboração e disponibilização de material didático. Socialização do conhecimento adquirido. Interação com o público.

Syllabus: Activities related to the dissemination of knowledge. Preparation and availability of teaching material. Socialization of acquired knowledge. Interaction with the public.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Nome: Álgebra linear I

Name: Linear algebra I

Código: MAT048

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

Syllabus: Vector Spaces. Bases and Dimensions. Spaces with inner product. Linear transformations. Eigenvalues and eigenvectors. Applications to Analytical Geometry.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- Álgebra Linear. Alfredo Steinbruch e Paulo Winterle
- Álgebra Linear e Aplicações : Reginaldo J. Santos
- Outros livros do Prof Reginaldo
- Tradução do Texto: About Vectors (Capítulo 1) de Banesh Hoffmann
- Elementary Linear Algebra. Howard Anton. Editora John Wiley
- Álgebra Linear. Elon Lages de Lima. IMPA
- Álgebra Linear. S. Lipschutz. Makron

Nome: Equações diferenciais A

Name: Differential equations A

Código: MAT015

Ementa: Equações Diferenciais de 1ª e 2ª Ordens. Sistemas Lineares de Equações Diferenciais Lineares. Solução em Séries de Potências.

Syllabus: 1st and 2nd Order Differential Equations. Linear Systems of Linear Differential Equations. Power Series Solution.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- 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.
- Bibliografia:
- 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.

Nome: Álgebra A

Name: Algebra A

Código: MAT034

Ementa: Teoria dos Números. Criptografia básica.

Syllabus: Number Theory. Basic cryptography.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

1. KENNETH H. ROSEN - *Elementary Number theory and its applications*. - Third edition - Adison Wesley - 1992.
2. L. GARDING, T. TAMBOUR - *Algebra for Computer Science* - Springer Verlag - 1988
3. CLÁUDIO LUCCHESI - *Introdução à Criptografia* - 4ª Escola de Computação - IME - USP- 1984.

Nome: Análise combinatória

Name: Combinatorial analysis

Código: MAT047

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.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- J.P.O Santos et al: Introdução à análise combinatória. Ed. da Unicamp (livro texto)
- 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. Mathematical Association of America
- D. Marcus: Combinatorics: a problem oriented approach. Mathematical Association of America

Nome: Administração da Produção

Código: CAD004

Ementa: Função operacional nas empresas. Área de produção: projeto de produto, previsão de vendas, medida do trabalho, estoques, controle de qualidade. Técnicas de tomada de decisão segundo o enfoque quantitativo. Administração da produção: papel dos aspectos sociais, éticos e ambientais.

Syllabus: Operational function in companies. Production area: product design, sales forecast, work measurement, inventories, quality control. Decision-making techniques according to the quantitative approach. Production administration: role of social, ethical and environmental aspects.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- BATALHA, M.O. Gestão da produção e operações: abordagem integrada. São Paulo: Atlas, 2019.
- CARPINETTI, L.C.R. Gestão da qualidade: conceitos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- CORRÊA, H.L., CORRÊA, C.A. Administração de Produção e Operações: Manufatura e Serviços: uma Abordagem Estratégica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- CRUZ, T. Processos organizacionais & métodos: BPM & tecnologia da informação, metodologia DOMP, desafios da revolução 4.0. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- GARVIN, D. A. Gerenciando a Qualidade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.
- KRAJEWSKI, L., RITZMAN, L., MALHOTRA, M. Administração de Produção e Operações. 11 ed. Pearson, 2017.
- SLACK, N. Administração da produção. 8. ed. São Paulo: GEN, 2020.
- TUBINO, D. F. Manufatura enxuta como estratégia de produção: a chave para a produtividade industrial. São Paulo: Atlas, 2015.
- WERKEMA, M. C. C. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. Belo Horizonte: UFMG, EE, FCO, 1995.

Nome: Administração de Custos

Name: Cost Management

Código: CAD153

Ementa: Custos e sistemas contábeis: conceitos básicos. Emprego na tomada de decisão referente a valor e risco.

Syllabus: Costs and accounting systems: basic concepts. Employment in decision making regarding value and risk.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. Gestão de custos e formação de preços. São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- DOLAN, Robert J. & SIMON, Hermann, Power pricing: how managing price transforms the bottom line, New York: The Free Press, 1996.
- CORBETT, T. Bússola financeira. São Paulo: Nobel, 2005.
- GOLDRATT, E. M.; COX, J. A meta. São Paulo: Nobel, 2002.
- HANSEN, D. R.; MOWEN, M. M. Gestão de custos: contabilidade e controle. São Paulo: Thomson, 2000.
- JOHNSON, H. T.; KAPLAN, R. S. Contabilidade gerencial: a restauração da relevância da contabilidade nas empresas. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- MARTINS, E. Contabilidade de custos. 9a ed. São Paulo: Atlas, 2003.

Nome: Administração de Recursos Humanos

Name: Human resource Management

Código: CAD163

Ementa: Administração de Recursos Humanos: Uma visão contemporânea e Ferramental. A perspectiva sistêmica e integrada na administração de Recursos Humanos. Planejamento de Recursos Humanos e seus principais indicadores. Recrutamento e Seleção: Mecanismos e ferramentas organizacionais. Treinamento e Desenvolvimento: conceito, pressupostos e práticas organizacionais. Sistemas de informação e Auditoria de Recursos Humanos. Perspectivas e Possibilidades na visão sistêmica e integrada.

Syllabus: Human Resources Administration: A contemporary vision and tools. The systemic and integrated perspective in Human Resources management. Human Resources Planning and its main indicators. Recruitment and Selection: Organizational mechanisms and tools. Training and Development: concept, assumptions and organizational practices. Information systems and Human Resources Audit. Perspectives and Possibilities in a systematic and integrated view.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- ALMEIDA NETO, F. S. ; COSTA, M. S. ; HELAL, D. H. . RELAÇÕES DE TRABALHO E GÊNERO: ASPECTOS DA DESIGUALDADE NO MERCADO DE TRABALHO BRASILEIRO. CADERNOS DE ESTUDOS SOCIAIS, v. 31, p. 57-79, 2016.
- ARAÚJO, Luís César G de. Gestão de Pessoas: estratégias e integração organizacional. 2ª ed. São Paulo; Atlas, 2009.
- BERGAMINI, C. W. Avaliação de desempenho humano na empresa. São Paulo: Atlas,1991.4-
- COLOMBY, RENATO KOCH ; OLTRAMARI, ANDREA POLETO ; RODRIGUES, Maria Beatriz . Integrating perspectives: proposal for the analysis of work as a multifaceted phenomenon. REGE REVISTA DE GESTAO, v. 25, p. 65-83, 2018.
- FARIA, J. H. de. Análise Crítica das Teorias e Práticas Organizacionais. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007. v. 1. 341p
- FERRAZ, DEISE LUIZA DA SILVA. A Administração de Recursos Humanos Como Conhecimento que Constitui uma Consciência de Classe para o Capital. REBAP. REVISTA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO POLÍTICA, v. 9, p. 65-88, 2016
- FERRAZ, D. L. S.; OLTRAMARI, A. P. (Org.) ; PONCHIROLI, O. (Org.) . GESTÃO DE PESSOAS E RELAÇÕES DE TRABALHO. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2011. v. 1

- MARX, K. O Capital Crítica da Economia Política. Livro I: O processo de produção do capital. São Paulo: Boitempo, 2013
- PAÇO-CUNHA, Elcemir (Org.) ; FERRAZ, DEISE LUIZA (Org.) . Crítica Marxista da Administração. 1. ed. Rio de Janeiro: Rizoma, 2018. v. 1. 278p .
- SOBOLL, L. A.; FERRAZ, D. L. S. Gestão de Pessoas: armadilhas da organização do trabalho. São Paulo: Atlas, 2014.
- WOOD JÚNIOR, T. ; TONELLI, M. J. ; COOKE, B. . Para onde vai a gestão de pessoas. GV Executivo, v. 11, p. 20-24, 2012.

Nome: Administração Mercadológica

Name: Marketing Administration

Código: CAD164

Ementa: Marketing: natureza, escopo e papel em organizações lucrativas e não lucrativas. Desempenho empresarial: influência do ambiente econômico, social, legal, tecnológico e competitivo. Composto mercadológico, análise e quantificação de mercado e comportamento do consumidor.

Syllabus: Marketing: nature, scope and role in profitable and non-profit organizations. Business performance: influence of the economic, social, legal, technological and competitive environment. Marketing mix, analysis and quantification of market and consumer behavior.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- KOTLER, P.; KELLER, K. L. Administração de marketing. 15. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2015.
- KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. Administração de marketing. [14.ed.]. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2013.
- KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. Administração de marketing. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

Nome: Administração Financeira

Name: Financial management

Código: CAD167

Ementa: Marketing: natureza, escopo e papel em organizações lucrativas e não lucrativas. Desempenho empresarial: influência do ambiente econômico, social, legal, tecnológico e competitivo. Composto mercadológico, análise e quantificação de mercado e comportamento do consumidor.

Syllabus: Marketing: nature, scope and role in profitable and non-profit organizations. Business performance: influence of the economic, social, legal, technological and competitive environment. Marketing mix, analysis and quantification of market and consumer behavior.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- ASSAF NETO A.; SILVA C. A. T. Administração do capital de giro. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- ASSAF NETO, A. Finanças Corporativas e Valor. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GITMAN, L. J. Princípios de Administração Financeira. 10. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2004.
- MARION, J. C. Contabilidade Básica. 10.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MATARAZZO D. C. Análise financeira de balanços – abordagem básica e gerencial. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

- ROSS, S. A.; WESTERFIELD R. W.; JAFFE, J. Administração Financeira: Corporate Finance. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Nome: Introdução à Contabilidade

Name: Introduction to Accounting

Código: CIC010

Ementa: Balanço patrimonial. Equação fundamental do patrimônio. Noções de débito e de crédito. Teoria geral das contas. Lançamentos em contabilidade e sistemas de escrituração. Balancete de verificação. Apuração de resultados. Demonstrações contábeis.

Syllabus: Balance sheet. Fundamental equity equation. Understanding debit and credit. General theory of accounts. Launches in accounting and bookkeeping systems. Verification balance. Calculation of results. Accounting statements.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- IUDICIBUS, Sergio de; MARION, Jose Carlos. Curso de contabilidade para não contadores: para as áreas de administração, economia, direito, engenharia. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- MARION, Jose Carlos. Contabilidade Básica. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- IUDICIBUS, Sergio de; MARTINS, Eliseu. Contabilidade introdutória. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- ALMEIDA, Marcelo Cavalcanti. Curso básico de contabilidade: introdução à metodologia da contabilidade, contabilidade básica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- LEITE, Helio de Paula. Contabilidade para administradores. São Paulo: Atlas, c1988.

Nome: Usuários da Informação

Name: Information Users

Código: TGI004

Ementa: Estudo de usuários: conceitos, evolução e tendências. Usuários e sistemas de informação. Ambientes de uso da informação. Modelos de comportamento informacional. Tipos de usuários e não usuários: características e necessidades. Metodologias de estudo de usos e usuário.

Syllabus: User study: concepts, evolution and trends. Users and information systems. Information use environments. Information behavior models. Types of users and non-users: characteristics and needs. Use and user study methodologies.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- CUNHA, Murilo Bastos da; AMARAL, Sueli Angélica; DANTAS, Edmundo Brandão. Manual de estudos de usuários da informação. São Paulo: Atlas, 2015.
- GONZÁLEZ TERUEL, Aurora. Los estudios de necesidades y usos de la información: fundamentos y perspectivas actuales. Espana: Ediciones Trea, S. L., 2005.
- GONZÁLEZ TERUEL, Aurora. Metodos y tecnicas para la investigacion del comportamiento informacional. Espana: Ediciones Trea, 2012. ISBN 9788497046718.

Nome: Organização e Tratamento da Informação

Name: Information Organization and Handling

Código: OTI071

Ementa: Introdução à organização e tratamento da informação. Introdução aos Sistemas de recuperação da informação. Tratamento descritivo da informação. Tratamento temático da informação. Fontes de informação gerais e especializadas. Serviços e produtos de disseminação da informação. Processo histórico da produção dos registros dos conhecimentos. Fundamentos da arquivística.

Syllabus: Introduction to the organization and processing of information. Introduction to information retrieval systems. Descriptive treatment of information. Thematic processing of information. General and specialized information sources. Information dissemination services and products. Historical process of producing knowledge records. Fundamentals of archiving.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Bibliografia:

- ALVARES, L. (Org.). Organização da informação e do conhecimento: conceitos, subsídios interdisciplinares e aplicações. São Paulo: B4 Editores, 2012. 148 p.
- ARAÚJO, Vânia Maria Rodrigues Hermes de. Sistemas de Informação: nova abordagem teórico conceitual. Ciência da Informação, Brasília, v. 24, n. 1, 1995.
- BAEZA-YATES, R. RIBEIRO-NETO, B. Recuperação de Informação: Conceitos e tecnologia das máquinas de busca. Tradução técnica: Leandro Krug Wives, Viviane Pereira Moreira. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013
- BARROS, Maria Helena. Disseminação da informação: entre a teoria e a prática. Marília: s.n., 2003. 108p. (FUNDEPE)
- CAFÉ, Lúcia; SALES, R. Organização da informação: Conceitos básicos e breve fundamentação teórica. In: Jaime Robredo; Marisa Bräscher (Orgs.). Passeios no Bosque da Informação: Estudos sobre Representação e Organização da Informação e do Conhecimento. Brasília DF: IBICT, 2010. 335p. ISBN: 978-85-7013-072-3. Capítulo 6, p. 115-129. Edição eletrônica.
- CAMPELLO, Bernadete Santos; CALDEIRA, Paulo da Terra, (orgs.). Introdução às fontes de Informação. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. (Coleção Ciência da Informação, v. 1) 4.
- CAMPELLO, Bernadete Santos; CENDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannette Marguerite. Fontes de informação para pesquisadores e profissionais. Belo Horizonte : Editora da UFMG, 2000. (Aprender)
- CAMPOS, Maria Luiza Almeida. Perspectivas para o estudo da área de representação da informação. Ciência da Informação, v. 25, n. 2, 1995.
- CESARINO, M. A. da N. Sistemas de Recuperação da Informação. Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG, Belo Horizonte, v.14, n.2, p. 157-168, set. 1985.
- Conselho Nacional de Arquivos (Brasil). Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos. e-ARQ Brasil: Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos / Câmara Técnica de Documentos Eletrônicos. 1.1. versão. - Rio de Janeiro : Arquivo Nacional, 2011.
- DAHLBERG, I. Teoria do conceito. Tradução Astério Tavares Campos. Ci. Inf., Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 101-107, 1978b.
- FEITOSA, Ailton. Organização da informação na web: das tags a web semântica. Brasília: Thesaurus, 2006. 136p.
- FORMENTON, Danilo et al . Os padrões de metadados como recursos tecnológicos para a garantia da preservação digital. Biblios, Pittsburgh , n. 68, p. 82-95, jul. 2017 .
- FOSKETT, Antony Charles. A abordagem temática da informação. Tradução de Antonio Agenor Briquet de Lemos. São Paulo: Polígono ; Brasília : Editora da UNB, 1973.

- GRÁCIO, J. C. A. Metadados para a descrição de recursos da Internet: o padrão Dublin Core, aplicações e a questão da interoperabilidade. 2002. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)–Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2002.
- MOREIRO GONZALEZ, J. et al. De los tesauros a los topic maps: nuevo estándar para la representación y la organización de la información. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Florianópolis, n. 18, p. 1- 19, 2o sem. 2004.
- NAVES, Madalena Martins Lopes ; KURAMOTO, Hélio. (Orgs.). *Organização da informação: princípios e tendências*. Brasília: Briquet de Lemos, 2006.
- SIMÕES, M. G.; LIMA, G. Â.de. (Coord.). *Do Tratamento à Organização da Informação: Reflexões sobre concepções, perspectivas e tendências*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2020. 302 p.
- SOUZA, Renato Rocha. *Sistemas de Recuperação de Informações e mecanismos de busca na web: panorama atual e tendências. Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v.11 n.2, p. 161 -173, mai./ago. 2006.
- ROBREDO, Jaime; BRÄSCHER, Marisa (Orgs.). *Passeios pelo bosque da informação: estudos sobre a representação e organização da informação e do conhecimento (eroic)*. Brasília, DF: IBICT, 2010. 335 p.
- RONDINELLI, Rosely Curi. *Gerenciamento arquivístico de documentos eletrônicos: uma abordagem contemporânea*. 3.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2005. 160p.
- ROUSSEAU, Jean-Yves; COUTURE, Carol. *Os fundamentos da disciplina Arquivística*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1998.
- TOMAÉL, Maria Inês (Org.). *Fontes de informação na Internet*. Londrina: EDUEL, 2008. 176p.
- TOMAÉL, Maria Inês; VALENTIM, Marta Lígia Pomim. (Orgs.). *Avaliação de fontes de informação na internet*. Londrina: EDUEL, 2004. 155p.

Nome: Controle de Qualidade

Name: Quality control

Código: EST010

Ementa: Qualidade como filosofia de administração industrial. Relação entre qualidade e produtividade. As ferramentas estatísticas elementares para a promoção de qualidade. Controle estatístico de processos. Inspeção da qualidade. Os vários sistemas de promoção de qualidade.

Syllabus: Quality as an industrial management philosophy. Relationship between quality and productivity. Elementary statistical tools for quality promotion. Statistical process control. Quality inspection. The various quality promotion systems.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Dale H. Besterfield, *Quality Control*, Pearson; 4ª edição (1993)
- Emilio L. Cano, Javier Martinez Moguerza, Mariano Prieto, *Quality Control with R: An ISO Standards Approach (Use R!)*, 1st ed. 2015 Edição, eBook Kindle Springer, 2015
- DC Montgomery, *Introduction to Statistical Quality Control*, 8th Edition John Wiley & Sons Inc; 8ª edição (2019)

Nome: Aspectos Estatísticos da Economia

Name: Statistical Aspects of the Economy

Código: EST014

Ementa: Medidas de desigualdade usadas em economia. Números índices. Deflação e poder aquisitivo. Análise clássica de séries temporais. Decomposição da série e elementos típicos. Dessazonalização de séries. Elementos da matemática financeira e análise econômica de projetos: sistemas de capitalização e amortização, introdução à análise do investimento.

Syllabus: Measures of inequality used in economics. Index numbers. Deflation and purchasing power. Classic time series analysis. Decomposition of the series and typical elements. Deseasonalization of series. Elements of financial mathematics and economic analysis of projects: capitalization and amortization systems, introduction to investment analysis.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia:

- Bowerman, B.L., O'Connell, R.T. Forecasting and Time Series: an applied approach, 3rd. ed., 1993. Wadsworth, Inc.
- Sobrinho, J.D.V. Matemática Financeira. 7a ed. São Paulo: Editora ATLAS, 2000.
- Gujarati, D.N. Econometria Básica. 3ª ed. São Paulo: MAKRON Books, 2000.
- Puccini, A. L. Matemática Financeira: - Objetiva e Aplicada. 6a ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

Nome: Análise de Dados Categóricos

Name: Categorical Data Analysis

Código: EST089

Ementa: Conceitos introdutórios. Estratégias de análise de tabelas de contingência. Regressão logística. Regressão de Poisson. Modelo log-linear. Análise de sobrevivência discreta.

Syllabus: Introductory concepts. Contingency table analysis strategies. Logistic regression. Poisson regression. Log-linear model. Discrete survival analysis.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia:

- A. Agresti. Categorical Data Analysis, 2nd edition. John Wiley & Sons, 2002.
- A. Agresti. An Introduction to Categorical Data Analysis, 2nd edition. John Wiley & Sons, 2007.
- C. D. M. Paulino; J.M. Singer, Análise de Dados Categorizados, São Paulo: Ed. Blucher, 2006

Nome: Estatística e Sociedade

Name: Statistics and Society

Código: EST093

Ementa: Análise de grandes bancos de dados. Análise de dados públicos e governamentais. Uso e limitações de dados quantitativos em estudos de direitos humanos. Planejamento de estudos e análise de dados históricos da composição étnica-racial do Brasil. Métodos estatísticos no planejamento de políticas públicas. Análise de índices ambientais.

Syllabus: Analysis of large databases. Analysis of public and government data. Use and limitations of quantitative data in human rights studies. Planning studies and analyzing historical data on the ethnic-racial composition of Brazil. Statistical methods in public policy planning. Analysis of environmental indices.

Obrigatória: não

Extensionista: sim

Bibliografia: N/A

Nome: Tópicos em Ciência de Dados I
Name: Topics in Data Science I
Código: ICE169
Ementa: Ementa de conteúdo variável.
Syllabus: Syllabus with variable content.
Obrigatória: não
Extensionista: não

Nome: Tópicos em Ciência de Dados II
Name: Topics in Data Science II
Código: ICE170
Ementa: Ementa de conteúdo variável.
Syllabus: Syllabus with variable content.
Obrigatória: não
Extensionista: não

Nome: Tópicos em Ciência de Dados III
Name: Topics in Data Science III
Código: ICE171
Ementa: Ementa de conteúdo variável.
Syllabus: Syllabus with variable content.
Obrigatória: não
Extensionista: não

Nome: Tópicos em Ciência de Dados IV
Name: Topics in Data Science IV
Código: ICE172
Ementa: Ementa de conteúdo variável.
Syllabus: Syllabus with variable content.
Obrigatória: não
Extensionista: não

Nome: Tópicos Especiais em Informática I
Name: Special Topics in Informatics I
Código: DCC068
Ementa: Ementa de conteúdo variável.
Syllabus: Syllabus with variable content.
Obrigatória: não
Extensionista: não

Nome: Tópicos Especiais em Informática II
Name: Special Topics in Informatics II
Código: DCC069
Ementa: Ementa de conteúdo variável.
Syllabus: Syllabus with variable content.
Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Tópicos Especiais em Informática III

Name: Special Topics in Informatics III

Código: DCC070

Ementa: Ementa de conteúdo variável.

Syllabus: Syllabus with variable content.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Nome: Tópicos Especiais em Informática IV

Name: Special Topics in Informatics IV

Código: DCC071

Ementa: Ementa de conteúdo variável.

Syllabus: Syllabus with variable content.

Obrigatória: não

Extensionista: não

Anexo II - Corpo Docente

Nome	Formação	Depto/ Regime de Trabalho
Adriano Alonso Veloso	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Adriano César Machado Pereira	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Adrian Pablo Hinojosa Luna	Dr./IMPA/BR	DEST/DE
Aldri Luiz dos Santos	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Aloísio Joaquim Freitas Ribeiro	Dr./UFMG/BR	DEST/DE
Ana Paula Couto Silva	Dr./UFRJ/BR	DCC/DE
André Cavalcante Hora	Dr./Lille/FR	DCC/DE
Anisio Mendes Lacerda	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Antonio Alfredo Ferreira Loureiro	PhD/Vancouver/CA	DCC/DE
Clodoveu Davis Jr.	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Cristiano Arbex Valle	PhD/Brunel/UK	DCC/DE
Cristiano de Carvalho Santos	Dr./UFMG/BR	DEST/DE
Daniel Fernandes Macedo	PhD/Sorbonne/FR	DCC/DE
Denise Duarte	Dr./USP/BR	DEST/DE
Dorgival Olavo Guedes Neto	PhD/Arizona/EUA	DCC/DE
Douglas Guimarães Macharet	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Edna Afonso Reis	Dr./UFRJ/BR	DEST/DE
Eduardo Figueiredo	PhD/Lancaster/UK	DCC/DE
Fábio Nogueira Demarqui	Dr./UFMG/BR	DEST/DE
Fabício Benevenuto de Souza	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Fernando Magno Quintão Pereira	PhD/UCLA/EUA	DCC/DE
Flavio Bambirra Gonçalves	PhD/WARWICK/ING	DEST/DE
Flávio Vinicius D. Figueiredo	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Frederico Gadelha Guimarães	Dr./UFMG/BR	DCC/DE

Frederico Rodrigues Borges da Cruz	Dr./UFMG/BR	DEST/DE
Gabriel de Moraes Coutinho	PhD/Waterloo/CA	DCC/DE
George Luiz Medeiros Teodoro	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Gilberto Medeiros Ribeiro	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Gisele Lobo Pappa	PhD/Kent/UK	DCC/DE
Glaura da Conceição Franco	Dr./PUC-Rio/BR	DEST/DE
Guilherme de Castro Mendes Gomes	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Haniel Moreira Barbosa	Dr./Lorraine/FR	DCC/DE
Heitor Soares Ramos Filho	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Ilka Afonso Reis	Dr./INPE/BR	DEST/DE
Italo Fernando Scotá Cunha	Dr./Paris6/FR	DCC/DE
João Guilherme Maia de Menezes	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
José Lopes de Siqueira Neto	Dr./Paris Sud/FR	DCC/DE
Jeroen van de Graaf	PhD/Montreal/CA	DCC/DE
Jussara Marques de Almeida	PhD/Wisconsin/EUA	DCC/DE
Jussiane Nader Gonçalves	Dr./UFMG/BR	DEST/DE
Loic Pascal Gilles Cerf	Dr./INSA/FR	DCC/DE
Lourdes Coral Contreras Montenegro	Dr./USP/BR	DEST/DE
Luiz Chaimowicz	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Luiz Felipe Menezes Vieira	PhD/UCLA/EUA	DCC/DE
Luiz Henrique Duczmal	Dr./PUC-Rio/BR	DEST/DE
Magda Carvalho Pires	Dr./UFMG/BR	DEST/DE
Marcio Costa Santos	Dr./Compiègne/FR	DCC/DE
Marco Tulio Oliveira Valente	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Marcos André Gonçalves	PhD/VTech/EUA	DCC/DE
Marcos Antônio da Cunha Santos	Dr./USP/BR	DEST/DE
Marcos Augusto dos Santos	Dr./UFRJ/BR	DCC/DE
Marcos Augusto Menezes Vieira	PhD/USC/EUA	DCC/DE
Marcos Oliveira Prates	PhD/UConn/EUA	DEST/DE

Martin Gomez Ravetti	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Michele Nogueira Lima	Dr./PierreMarie/FR	DCC/DE
Olga Nikolaevna Goussevskaia	Dr./ETH/SW	DCC/DE
Pedro Olmo S. Vaz de Melo	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Raquel Cardoso de Melo Minardi	Dr./UFMG/BR	DCC/DE
Raquel Oliveira Prates	Dr./PUCRio/BR	DCC/DE
Renato Antônio Celso Ferreira	PhD/Maryland/EUA	DCC/DE
Renato Vimieiro	PhD/Newcastle/AU	DCC/DE
Roberto da Costa Quinino	Dr./USP/BR	DEST/DE
Rodrygo Luis Teodoro Santos	PhD/Glasgow/Escócia	DCC/DE
Roger William Câmara Silva	Dr./UFMG/BR	DEST/DE
Rosangela Helena Loschi	Dr./USP/BR	DEST/DE
Sokol Ndreca	PhD/UNIROMA/ITA	DEST/DE
Thais Paiva Galletti	PhD/Duke/EUA	DEST/DE
Thais Rotsen Correa	Dr./UFMG/BR	DEST/DE
Thiago Ferreira de Noronha	Dr./PUCRio/BR	DCC/DE
Thiago Rezende dos Santos	Dr./UFMG/BR	DEST/DE
Vinícius Diniz Mayrink	PhD/Duke/EUA	DEST/DE
Vinicius Fernandes dos Santos	Dr./UFRJ/BR	DCC/DE
Wagner Meira Jr.	PhD/Rochester/EUA	DCC/DE
William Robson Schwartz	PhD/Maryland/EUA	DCC/DE