



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA



PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE BACHARELADO EM ESTATÍSTICA E CIÊNCIA DE DADOS

**Ouro Preto – MG
2025**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA



Reitor

Prof. Luciano Campos da Silva

Vice-Reitora

Prof^a Roberta Eliane Santos Froes

Pró-Reitora de Graduação

Prof^a Marlice de Oliveira e Nogueira

Diretora do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

Prof^a Patrícia de Abreu Moreira

Vice-Diretor do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

Prof. Américo Tristão Bernardes

Coordenador do Curso de Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados

Prof. Flávio dos Reis Moura

Vice-Coordenadora do Curso de Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados

Prof^a Graziela Dutra Rocha Gouvêa

Membros do Colegiado do Curso de Estatística e Ciência de Dados

Prof. Flávio dos Reis Moura – DEEST

Prof^a Diana Campos de Oliveira – DEEST

Prof. Geraldo César Gonçalves Ferreira – DEMAT

Prof^a Graziela Dutra Rocha Gouvea – DEEST

Prof. Helgem de Souza Ribeiro Martins – DEEST

Prof. Josino José Barbosa – DEEST

Prof^a Valéria de Carvalho Santos – DECOM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA



Membros do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Estatística e Ciência de Dados

Prof. Anderson Ribeiro Duarte

Prof^a Carolina Silva Pena

Prof^a Diana Campos de Oliveira

Prof. Eduardo Bearzoti – Presidente

Prof. Flávio dos Reis Moura

Prof. Helgem de Souza Ribeiro Martins

Prof. Josino José Barbosa

Prof. Ricardo Tavares

Revisão Técnica-Pedagógica do PPC da PROGRAD/NAP

Letícia Cilene Ribeiro Dias

Ouro Preto, 2025

Sumário

1	Apresentação	p. 7
1.1	Contextualização	p. 8
1.2	Realidade Regional	p. 8
2	Justificativa e Histórico	p. 10
2.1	A Estatística e a Ciência de Dados	p. 12
2.2	A Profissão	p. 14
3	O Curso	p. 16
3.1	Objetivos	p. 17
3.2	Perfil do estatístico a ser formado pela UFOP	p. 18
3.3	Habilidades e Competências Profissionais	p. 19
3.4	Estrutura Administrativa	p. 20
3.5	Estrutura Curricular	p. 22
3.5.1	Matriz Curricular	p. 23
3.5.2	Curricularização da Extensão	p. 28
3.5.3	Disciplinas Semipresenciais	p. 36
3.5.4	Trabalho de Conclusão de Curso	p. 41
3.5.5	Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais	p. 42
4	Avaliação da Aprendizagem	p. 43
5	Infraestrutura	p. 44

5.1	Infraestrutura Humana	p. 44
5.2	Infraestrutura Física	p. 44
6	Apoio aos Discentes	p. 47
7	Avaliação do Curso	p. 48
8	Disciplinas Criadas em 2025	p. 49
8.1	Contextualização	p. 49
9	Anexo 1: Composição do Colegiado e NDE	p. 51
	Membros do Colegiado do Curso de Estatística	p. 51
	Membros do Núcleo Docente Estruturante (NDE)	p. 51
10	Anexo 2: Corpo Docente e Administrativo Vinculado ao Curso	p. 53
	Corpo Docente	p. 53
	Corpo Administrativo	p. 57
11	Anexo 3: Normas do Trabalho de Conclusão de Curso	p. 58
12	Anexo 4: Normas das Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais	p. 61
13	Anexo 5: Programas das Disciplinas	p. 66
13.1	Primeiro Período	p. 66
13.2	Segundo Período	p. 73
13.3	Terceiro Período	p. 84
13.4	Quarto Período	p. 93
13.5	Quinto Período	p. 103
13.6	Sexto Período	p. 112
13.7	Sétimo Período	p. 122
13.8	Oitavo Período	p. 132

13.9 Eletivas	p. 138
-------------------------	--------

1 Apresentação

Este documento apresenta o Projeto Pedagógico do curso de Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados da Universidade Federal de Ouro Preto.

O projeto foi elaborado tendo por base a Resolução n.º 8 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Estatística de graduação plena em nível superior, no Plano de Desenvolvimento Institucional 2016–2025 da Universidade Federal de Ouro Preto, nas propostas da Comissão de Especialistas de Ensino de Matemática e Estatística (CEEMAE), e na Resolução n.º 2 de 18 de junho de 2007, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.

Nesta terceira versão do projeto pedagógico (as outras edições são de 2008 e 2017), são apresentadas as estratégias para que 10% (dez por cento) dos créditos curriculares exigidos para a graduação sejam voltados a programas e projetos de Extensão Universitária, conforme previsto pela Lei Federal n.º 13.005, que estabeleceu o Plano Nacional de Educação 2014/2024. No âmbito da Universidade Federal de Ouro Preto, este processo de creditação é referenciado como ‘Curricularização da Extensão’. Assim, além dos documentos supracitados, este projeto também se baseia nas Resoluções CNE/MEC n.º 07/2018 e Cepe/UFOP n.º 7.609/2018, que estabelecem as diretrizes e os princípios que orientam a formulação, a execução, o acompanhamento e a avaliação das atividades de Extensão Universitária.

Além da Curricularização, esta terceira versão do projeto pedagógico apresenta ainda uma grade curricular atualizada, de maneira a contemplar a chamada *Ciência de Dados*, área de conhecimento vinculada à Estatística, e que nos anos recentes tem crescido muito em importância e em demandas do mercado de trabalho, exigindo sua incorporação dentre os elementos de formação dos bacharéis do curso. Com esta reforma, o curso teria a sua denominação modificada, de ‘Bacharelado em Estatística’, para ‘Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados’.

Apesar desta nova designação e das numerosas alterações curriculares, é importante destacar que não se trata da criação de um novo curso de graduação, sem a geração de impactos estruturais e orçamentários à Instituição. As alterações curriculares, ainda que numerosas, refletiram adaptações nos conteúdos disciplinares para contemplar a área de Ciência de Dados.

Acredita-se que o presente projeto demonstra o esforço para se atingir tanto a excelência no ensino de Estatística e Ciência de Dados no Brasil, bem como a preocupação da Universidade Federal de Ouro Preto com ações afirmativas de inclusão social.

1.1 Contextualização

A Universidade Federal de Ouro Preto foi criada pela Lei Federal n^o 778/1969, publicada em 22 de agosto de 1969, sendo resultado da reunião das tradicionais e centenárias Escola de Farmácia (fundada em 1839) e da Escola de Minas (1876). As décadas seguintes testemunharam a criação de várias outras unidades de ensino, como o Instituto de Filosofia, Artes e Cultura (IFAC), a Escola de Nutrição (ENUT), o Centro de Educação a Distância (CEAD), e, mais recentemente, o Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA) e o Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA). O Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), ao qual está vinculado o Departamento de Estatística (DEEST) foi criado em 1982, e abrange, além do Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados, os cursos de graduação em Ciências Biológicas, Matemática, Ciência da Computação, Física, Química e Química Industrial. O ICEB também é responsável por disciplinas de graduação dos ciclos básicos dos cursos das outras unidades de ensino. A UFOP é estruturada em três *campi*: Ouro Preto, Mariana e João Monlevade.

O Plano de Desenvolvimento Institucional 2016–2025 da Universidade Federal de Ouro Preto define sua missão como sendo a de “produzir e disseminar o conhecimento científico, tecnológico, social, cultural, patrimonial e ambiental, contribuindo para a formação do sujeito como profissional ético, crítico-reflexivo, criativo, empreendedor, humanista e agente de mudança na construção de uma sociedade justa, desenvolvida socioeconomicamente, soberana e democrática”.

Atualmente (primeiro semestre de 2024), a UFOP conta com 56 cursos de graduação, sendo quatro ofertados na modalidade a distância. A comunidade discente é composta por 11.527 alunos regularmente matriculados, sendo 11.056 em cursos presenciais e 471 em cursos a distância. O corpo de servidores é composto por 908 professores efetivos, 77 professores substitutos, e 652 técnicos administrativos.

1.2 Realidade Regional

A UFOP está inserida na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, estendendo-se até João Monlevade, e na microrregião de Ouro Preto, que abrange as cidades de Itabirito, Ouro

Preto, Mariana, Diogo de Vasconcelos e Acaiaca. Essa microrregião abarca, conforme dados do IBGE de 2015, uma população de aproximadamente 180 mil habitantes, 193 unidades escolares estaduais e municipais, uma universidade, um instituto federal e 37 escolas da rede privada de ensino, com um público escolar de cerca de 5 mil profissionais da educação e 52 mil alunos, o que demanda da UFOP uma importante inserção acadêmica e reconhecimento na região.

O campus Morro do Cruzeiro, onde o curso de Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados é ofertado, situa-se no município de Ouro Preto, que possui 74.824 habitantes (estimativa IBGE 2021) e tem como principal atividade econômica o setor de serviços, destacando-se o turismo. Além deste setor, o município também possui uma forte indústria de extração mineral. Possui IDHM igual a 0,741 (2010).

2 Justificativa e Histórico

A proposta de criação do curso surgiu no Departamento de Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto a partir das discussões sobre o Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), proposto pelo governo federal. Na ocasião, chegou-se à conclusão que um curso de Bacharelado em Estatística iria atender a demanda de profissionais de Estatística na região de Ouro Preto, pois existiam, à época, apenas duas instituições públicas em Minas Gerais (Universidade Federal de Minas Gerais e Universidade Federal de Juiz de Fora), com oferta do curso de Estatística.

O curso originalmente denominado Bacharelado em Estatística teve sua criação aprovada pelo Conselho Universitário da UFOP em dezembro de 2007, com a oferta anual de 40 vagas, em período noturno, com ingresso no segundo semestre letivo de cada ano, e com duração prevista de quatro anos. A primeira turma iniciou em 18 de agosto de 2008. Antes da criação do curso, o Departamento de Matemática dispunha de apenas três docentes na área de Estatística, e dois docentes substitutos. Com a consolidação do curso, foi criado o Departamento de Estatística (DEEST) pela Resolução CEPE 4.948, de 13 de setembro de 2012, ratificada pela Resolução CUNI 1.405, de 18 de setembro de 2012. O DEEST conta hoje com 14 vagas de professores efetivos.

Em atendimento à resolução CEPE 4.450 de 2011, foi criado, em outubro do mesmo ano, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Estatística (Portaria ICEB 64/2011).

Em junho de 2013 o curso recebeu comissão de avaliadores do MEC, tendo sido reconhecido com conceito final 4, caracterizando “um perfil muito bom de qualidade”. O reconhecimento do curso foi oficializado pela Portaria MEC 648 de 11 de dezembro de 2013, publicada no Diário Oficial da União de 12 de dezembro de 2013. Em 2019 o curso foi submetido ao primeiro processo de Renovação de Reconhecimento de Curso, promovido pelo Ministério da Educação, recebendo a visita de uma comissão de avaliação em março daquele ano. Ao término do processo o curso foi renovado com conceito final 5; no relatório final de avaliação daquela comissão, é apontado que “o curso de Bacharelado em Estatística da Universidade Federal de

Ouro Preto – UFOP – oferece um alto perfil de qualidade, uma vez que, neste ato de renovação de reconhecimento de curso totalizou 4,58 pontos do total de 5,00”.

Dois marcos históricos de particular relevância para o DEEST e para o curso corresponderam à organização, pelo Departamento, do XI Encontro Mineiro de Estatística (MGEST), ocorrido em 04 e 05 de outubro de 2012, e da 59^a Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS), ocorrida entre os dias 19 e 21 de maio de 2014, com vários palestrantes internacionais, centenas de participantes, e com expressiva participação dos alunos do curso.

O curso sofreu duas alterações curriculares, em 2010 e 2012. A partir de 2015 teve início uma série de reuniões e debates envolvendo Colegiado, NDE e professores convidados, o que resultou em uma primeira reforma curricular, a qual teve início no segundo semestre letivo de 2017. Esta reforma alterou a carga horária de algumas disciplinas, excluindo aquelas com carga horária de 90hs, considerada alta e contraproducente, pedagogicamente, redistribuindo seus conteúdos em disciplinas de 60hs. Foram incluídas as disciplinas de Inferência Bayesiana (código EST112) e Modelos Lineares Generalizados (EST113) como obrigatórias, e criadas novas disciplinas eletivas.

Uma segunda reforma curricular começou a ser debatida no início de 2021, com o intuito inicial da elaboração de estratégias para que 10% (dez por cento) dos créditos curriculares fossem voltados a programas e projetos de Extensão Universitária, conforme previsto pela Lei Federal n^o 13.005, que estabeleceu o Plano Nacional de Educação 2014/2024. No âmbito da Universidade Federal de Ouro Preto, este processo de creditação foi referenciado como ‘Curricularização da Extensão’.

Em 04 de fevereiro daquele ano, na 22^a reunião do Núcleo Docente Estruturante do curso, aprovou-se o início de um processo de nova reformulação do Projeto Pedagógico, para contemplar esta segunda reforma curricular. Detalhes acerca das alterações referentes à Curricularização da Extensão são apresentados mais adiante neste Projeto, em tópico específico.

Paralelamente, ao longo da discussão desta mesma reforma, verificou-se a necessidade de que o curso (até então denominado ‘Bacharelado em Estatística’) sofresse uma reformulação em sua grade curricular, de maneira a contemplar a chamada *Ciência de Dados*, área de conhecimento vinculada à Estatística, e que nos anos recentes tem crescido muito em importância e em demandas do mercado de trabalho, exigindo sua incorporação dentre os elementos de formação dos bacharéis do curso. Nesta nova grade, foram criadas novas disciplinas (obrigatórias e eletivas) abrangendo conteúdo técnico referente a esta emergente área do conhecimento. Além disso, com esta reforma, o curso passaria a se denominar ‘Bacharelado em Estatística e Ciência

de Dados’.

Outro aspecto relevante desta nova grade curricular é o de que parte da carga horária de diversas disciplinas foi destinada a um formato remoto, conforme detalhamento em tópico específico.

Em 2012 ocorreu a primeira formatura de alunos do curso, tendo-se graduado, até 2024, um total de 128 bacharéis, conforme Tabela 1. Atualmente (primeiro semestre de 2025), o curso conta com 102 alunos regularmente matriculados.

Tabela 1: Número de alunos graduados no curso de Bacharelado em Estatística, conforme o ano e o semestre de colação de grau.

Ano de Colação	Semestre		TOTAIS
	Primeiro	Segundo	
2012	0	3	3
2013	4	3	7
2014	11	7	18
2015	3	3	6
2016	9	1	10
2017	5	1	6
2018	8	1	9
2019	8	0	8
2020	8	5	13
2021	2	8	10
2022	8	7	15
2023	3	10	13
2024	3	7	10
TOTAIS	72	56	128

Um vídeo de divulgação do curso, voltado aos estudantes de ensino médio e produzido pela TV UFOP e a Pró-Reitoria de Graduação, é disponível no endereço:

<https://www.youtube.com/watch?v=pK7CPwV2fzQ&t=1s>

2.1 A Estatística e a Ciência de Dados

A tomada de decisões a partir de dados é um dos desafios mais relevantes da atualidade. A Estatística tem por objetivo fornecer métodos e técnicas para lidarmos, racionalmente, com situações sujeitas a incertezas.

Apesar de a Estatística ser uma ciência relativamente recente na área da pesquisa, ela re-

monta à antiguidade, onde operações de contagem populacional já eram utilizadas para obtenção de informações sobre os habitantes, riquezas e poderio militar dos povos.

Após a idade média, os governantes na Europa Ocidental, preocupados com a difusão de doenças endêmicas, que poderiam devastar populações, e acreditando que o tamanho da população poderia afetar o poderio militar e político de uma nação, começaram a obter e armazenar informações sobre batizados, casamentos e funerais.

Entre os séculos XVI e XVIII as nações com aspirações mercantilistas começaram a buscar o poder econômico como forma de poder político. Os governantes, por sua vez, viram a necessidade de coletar informações estatísticas referentes a variáveis econômicas tais como: comércio exterior, produção de bens e de alimentos.

No século XIX, o desenvolvimento do cálculo de probabilidade e outras metodologias matemáticas, tais como a técnica de Mínimos Quadrados, foram fundamentais para o desenvolvimento da Estatística.

Somente no século XX a Estatística desenvolve-se como uma área específica do conhecimento, a partir do desenvolvimento da Inferência Estatística, uma metodologia baseada na teoria de probabilidades, que tem ampla aplicação nas ciências experimentais.

Atualmente a Estatística consiste numa metodologia científica para obtenção, organização e análise de dados, oriundos das mais variadas áreas das ciências experimentais, cujo objetivo principal é auxiliar a tomada de decisões em situações de incerteza.

Neste contexto, com a crescente disponibilidade de dados que atualmente são gerados em grande volume e nos mais diversos cenários, a metodologia estatística clássica agrega para si as tecnologias relacionadas ao campo da Ciência da Computação, o que permite uma expansão de sua aplicabilidade. Dessa fusão dos métodos estatísticos e matemáticos com os métodos computacionais emerge a Ciência de Dados.

A Ciência de Dados é definida como a utilização de métodos computacionais para aplicação de métodos estatísticos e matemáticos em grandes volumes de dados, em suas mais diversas formas. Compreende desde a obtenção dos dados, sua transformação, modelagem e apresentação de resultados obtidos por meio de sua análise.

Neste sentido, é bastante claro que Estatística e Ciência de Dados são indissociáveis, já que a Estatística fundamenta a Ciência de Dados, e, a Ciência de Dados amplia a aplicabilidade da Estatística em contextos modernos. Por este motivo, propõe-se uma formação conjunta, que seja capaz de abarcar essas duas frentes de conhecimento. Isso para alcançar a formação de um profissional proficiente tanto nas aplicações clássicas como nas que hoje pertencem à vanguarda

do conhecimento.

O mercado de trabalho exige cada vez mais profissionais que sejam dinâmicos e capazes de absorver conhecimentos para soluções de problemas em diversas áreas. Uma das principais características da Ciência Estatística e da Ciência de Dados é a interação com outras áreas, ou seja, elas possuem uma interface com praticamente todas as áreas do conhecimento, o que a torna uma ciência multidisciplinar.

Como ilustração da relevância da atualização do curso, para inclusão da questão da Ciência de Dados, cita-se que, no momento da produção deste documento, está em andamento uma consulta pública da Associação Brasileira de Estatística (ABE), na qual se discute uma atualização das diretrizes para os bacharelados em Estatística e Ciência de Dados. Essa consulta pública reflete a realidade recente dos bacharelados em Estatística. No recorte recente, observa-se que alguns cursos já tradicionais, como o Bacharelado em Estatística da Universidade Federal do Paraná (UFPR), bem como o curso homônimo do Instituto de Ciências Matemáticas e Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo (USP), já fizeram essa atualização e agora são bacharelado em Estatística e Ciência de Dados¹. Além destes que já realizaram a referida transição, é sabido que outras instituições passam pela mesma discussão, ainda que de forma interna.

2.2 A Profissão

O exercício do profissional que se dedica ao estudo das técnicas e métodos da Ciência Estatística é o Estatístico ou o Bacharel em Estatística, cuja formação acadêmica está fundamentada em conhecimentos aprofundados da Matemática, Teoria das Probabilidades e Métodos da Análise Estatística em geral.

A diversidade de atuação do estatístico é crescente e é um dos grandes atrativos da profissão, promovendo a melhoria da eficiência e a solução de vários problemas práticos e/ou teóricos importantes em todas as áreas do saber.

O Estatístico atua/trabalha com equipes interdisciplinares de profissionais de variada formação, em diferentes ramos da ciência ou tecnologia onde a aquisição do conhecimento e saber é feito a partir do planejamento, coleta, tratamento, tabulação, análise, interpretação, divulgação e disseminação de informações estatísticas provenientes de pesquisas observacionais e/ou experimentais.

De maneira geral, o estatístico deve ser um profissional que, baseado em conhecimentos

¹<https://ufpr.br/ufpr-passa-a-ofertar-curso-de-bacharelado-em-estatistica-e-ciencia-de-dados/>

sólidos e atualizados, seja capaz de abordar com proficiência os problemas usuais de sua área de atuação: coleta, organização e síntese de dados, ajuste de modelos, e ter a capacidade de buscar informação para a solução de problemas novos e, encontrando-as, ser capaz de entendê-las e implementá-las. Assim, além de uma sólida base matemática e habilidades no uso de computadores, esse profissional deve ter boa capacidade de comunicação oral e escrita, bem como estar aberto para o aprendizado de novas técnicas e métodos de trabalho.

Além disso, a demanda crescente de profissionais capazes de realizar as análises descritas acima de conjuntos de dados cada vez maiores e mais complexos, fez crescer a demanda pelo profissional cientista de dados.

O profissional em Ciência de Dados é aquele capaz de, por meio da utilização de métodos estatísticos inferenciais e descritivos, alinhados com diversas ferramentas computacionais, apresentar soluções para problemas baseados em dados, cada vez mais presentes na realidade de organizações dos mais diversos tamanhos e natureza, bem como no cotidiano de todos.

A Profissão de Estatístico foi estabelecida pela Lei n^o 4739 de 15 de julho de 1965. O Decreto n^o 62497 de 1 de abril de 1968 aprovou o regulamento da Profissão de Estatístico no Brasil.

Em março de 2023, após a atualização da Classificação Brasileira de Ocupações, o cientista de dados foi classificado na área 2112: *Profissionais de estatística e afins*, sob o código 2112-20. Tal classificação corrobora com os objetivos do presente curso, no sentido da formação de um estatístico apto à atuação historicamente desempenhada por este profissional, quanto para atender aos desafios mais modernos relacionados à Ciência de Dados.

A fiscalização do exercício da profissão é realizada pelo Conselho Federal de Estatística (CONFE) e Conselhos Regionais (CONRE). Em Minas Gerais, essa fiscalização é exercida pelo Conselho Regional de Estatística, 6^a região, que possui sua sede em Belo Horizonte – MG (CONRE6).

Conforme dados publicados em julho de 2022 na página do CONRE, há uma grande demanda de estatísticos no mercado de trabalho brasileiro; as faixas salariais para o estatístico em início de carreira variam de R\$ 2.500,00 a R\$ 7.000,00, enquanto que profissionais atuando na coordenação, diretoria e supervisão de áreas podem receber salários acima de R\$ 8.000,00, podendo mesmo chegar a R\$ 30.000,00, considerando os setores financeiro e industrial.

3 O Curso

O curso de Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados é oferecido pelo Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto, situado à Rua Paulo Magalhães Gomes, s/n^o, Campus Morro do Cruzeiro, bairro Bauxita, CEP 35.400-000, Ouro Preto, Minas Gerais.

A criação do curso (inicialmente denominado ‘Bacharelado em Estatística’) foi autorizada pela Portaria CUNI n^o 854, de 14 de dezembro de 2007. O curso foi avaliado por comissão do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), entre os dias 09 e 12 de junho de 2013, tendo sido reconhecido. Conforme relatório da comissão de avaliadores, “o curso de Bacharelado em Estatística da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP apresenta um perfil muito bom de qualidade, com conceito final 4 (quatro)”.

Desde o ingresso da primeira turma, em agosto de 2008, ocorreu apenas um ENADE (Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes), em 2009. Foram convocados 20 alunos (todos ingressantes), dos quais 18 compareceram. Como o curso ainda não havia sido reconhecido à ocasião, não foi conferido um conceito ENADE. Em relação ao desempenho dos alunos, as notas médias para os itens formação geral, componente específico e resultado geral foram, respectivamente, 49,0, 19,2 e 26,6. Estes valores estiveram próximos aos do desempenho geral dos alunos ingressantes do Brasil como um todo: 42,0, 20,0 e 25,4.

São oferecidas anualmente 40 vagas em modalidade presencial, no segundo semestre letivo, turno noturno. Conforme regulamentação geral da UFOP, o Sistema de Seleção Unificada (Sisu) é a principal forma de ingresso no curso, pelo oferecimento de vagas a candidatos participantes do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). A política de cotas da Universidade engloba ainda a reserva de vagas a portadores de deficiência, bem como a estudantes que, além de terem estudado em escolas públicas, apresentam baixo nível socioeconômico e se autodeclararam pretos e pardos. Outras possibilidades de ingresso são a reopção e o reingresso de estudantes da UFOP, bem como transferência de estudantes de outras IES, e portadores de diploma de graduação. O curso ainda pode ter ingresso mediante Mobilidade Acadêmica, seguindo as normas vigentes da UFOP.

Para a integralização curricular são necessários oito semestres letivos (quatro anos), tendo

Tabela 2: Identificação do Curso de Bacharelado em Estatística da Universidade Federal de Ouro Preto.

Informações Sobre o Curso	
Nome do Curso:	Estatística Ciência de Dados
Modalidade:	Presencial
Turnos de Funcionamento:	Noite (noturno)
Endereço de Funcionamento:	Campus Universitário, s/n, Morro do Cruzeiro 35400-000 – Ouro Preto – MG – Brasil
Unidade Acadêmica:	Departamento de Estatística (DEEST) Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)
Atos Legais de Autorização / Reconhecimento:	Portaria MEC 648 de 11/12/2013
Titulação Conferida aos Egressos:	Bacharel em Estatística e Ciência de Dados
Número de Vagas Oferecidas:	40
Regime de Matrícula:	Anual
Ano e Semestre de Início de Funcionamento do Curso:	Segundo Semestre de 2008
Área de conhecimento:	Grande Área: Ciências naturais, matemática e estatística Área Específica: Matemática e estatística
Tempo mínimo e máximo de integralização (anos e semestres letivos):	Mínimo de 04, e máximo de 06 anos
Conceito Preliminar do Curso (CPC):	CPC (2013): 4 Reconhecimento do curso renovado em 2019, com conceito 5
Nota do Enade:	<i>não se aplica</i>

como prazo máximo 12 semestres letivos (seis anos). A titulação conferida com a diplomação é a de Bacharel em Estatística e Ciência de Dados. A Tabela 2 apresenta a síntese da identificação e das informações sobre o curso.

3.1 Objetivos

O curso tem como meta propiciar uma formação sólida e atual aos seus discentes, oferecendo disciplinas desde as áreas de fundamentos, tais como Matemática, Computação, Teoria de Probabilidades e Inferência estatística, até as disciplinas mais profissionalizantes como: Técnicas de Amostragem, Análise de Séries Temporais, Controle Estatístico de Qualidade, Análise de Sobrevivência e Confiabilidade, Bioestatística, Estatística Espacial, Aprendizado Supervisionado I e II, Aprendizado Não-Supervisionado, Mineração Estatística de Dados, dentre outras.

Além da formação técnica, o curso também se propõe a contribuir para a formação de seus discentes enquanto indivíduos e cidadãos, estimulando a reflexão sobre temas de relevância social tais como inclusão, gênero, raça, sexualidade e cidadania, através da possibilidade de participação em disciplinas como Introdução a LIBRAS, Relações Étnico-Raciais, Raça/Etnia, Gênero e Sexualidades, e Cidadania e Direito Social.

Com a Curricularização da Extensão Universitária, implementada em 2025, espera-se também que as práticas extensionistas estimulem e enriqueçam a formação dos alunos, no sentido de desenvolver sua sensibilidade para questões sociais, bem como lhe permitindo contato direto com a realidade que vai encarar profissionalmente.

Os profissionais formados pelo curso devem ser capazes de:

- compreender as demandas oriundas das outras áreas do conhecimento, a fim de definir as ferramentas da Estatística mais adequadas para atendê-las;
- planejar e dirigir a execução de pesquisas e levantamentos estatísticos;
- planejar e dirigir trabalhos de controle estatístico de produção e qualidade;
- realizar pesquisas e análises estatísticas;
- elaborar padronizações estatísticas;
- emitir pareceres no campo da estatística;
- assessorar e dirigir órgãos e seções de estatísticas;
- apresentar resultados de análises de maneira clara, simples e objetiva.

3.2 Perfil do estatístico a ser formado pela UFOP

O curso de Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados da UFOP deverá formar um profissional habilitado para atuar em todas as áreas do conhecimento em que é possível a aplicação da Ciência Estatística e da Ciência de Dados.

De uma forma geral pode-se delinear os seguintes perfis possíveis para os bachareis do curso:

- **Estatístico-Aplicado:** profissional capacitado a formular e resolver problemas que envolvem a coleta, sistematização e análise de dados. Ele poderá atuar em várias áreas tais como: indústria, hospitais e instituições de pesquisa na área da saúde, instituições

públicas (IBGE, DATAPREV, SERPRO, EMBRAPA, FIOCRUZ, etc), bancos e outras instituições financeiras, seguradoras *etc.*

- **Estatístico-Pesquisador:** ocupa-se de atividades de pesquisa em estatística em universidades e centros de pesquisa. Sua formação só se completará com cursos de pós-graduação para os quais deve estar preparado ao fim da graduação.
- **Cientista de Dados:** profissional capacitado a utilizar os métodos estatísticos clássicos, em conjunto com métodos computacionais avançados, para formular e resolver problemas que envolvem bases de dados e problemas de alta complexidade. Este profissional pode atuar, basicamente, nas mesmas áreas que um Estatístico Aplicado, em setores distintos, ou mesmo em conjunto com Estatísticos Pesquisadores.

3.3 Habilidades e Competências Profissionais

Para desempenhar os papéis destes perfis, o estatístico e cientista de dados deve ter as seguintes habilidades:

- **Ter cultura científica:** se o trabalho estatístico começa com interação com outros profissionais, o estatístico deve estar habilitado a participar ativamente da discussão. Ou seja, precisa conhecer os fundamentos mais gerais da área em que estiver trabalhando.
- **Ter capacidade de expressão e de comunicação.**
- **Ter conhecimento das formas de medição das variáveis de sua área de atuação e de organização e manipulação dos dados.**
- **Saber produzir sínteses numéricas e gráficas dos dados, através da construção de índices, mapas e gráficos.**
- **Saber usar os modelos básicos de análise estatística, de forma especial os modelos de associação entre uma variável resposta e um conjunto de variáveis explicativas.**
- **Utilizar métodos computacionais para manipular, organizar e inferir por meio da análise de bases de dados complexas.**
- **Ser capaz de, a partir da análise dos dados, sugerir mudanças no processo, na política pública, na instituição *etc.***

- Possuir capacidade crítica para analisar os conhecimentos adquiridos, assimilar novos conhecimentos científicos e/ou tecnológicos, além de capacidade de trabalhar em equipe multidisciplinar.
- Dominar, no nível de leitura, uma língua estrangeira, preferencialmente, a inglesa.
- Ter habilidades gerenciais.

3.4 Estrutura Administrativa

O Curso de Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados da Universidade Federal de Ouro Preto envolve todo o Departamento de Estatística, bem como docentes dos Departamentos de Matemática (DEMAT), Ciência da Computação (DECOM) e de Ciências Sociais (DECSO). A relação dos docentes e servidores técnico-administrativos do Departamento de Estatística, todos eles componentes do corpo docente e administrativo que assiste o curso, está apresentado no Anexo 1 deste projeto pedagógico.

Pode-se dizer que a maior parte do tempo dispendido no Curso pelos discentes é feita no Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), situado no Morro do Cruzeiro, no município de Ouro Preto, embora eventualmente participem da vivência de outros *campi*, situados nos municípios de Mariana e João Monlevade. O ICEB, em seus mais de 40 anos de existência, tem contribuído com a formação básica de diversos cursos de graduação da UFOP, tornando-se sua maior unidade de ensino, e ofertando, por sua vez, 10 cursos de graduação e 10 cursos de pós-graduação. Os discentes usufruem continuamente do uso de suas instalações de ensino, como salas de aula, auditórios e laboratórios, bem como de sua estrutura de apoio, como cantina, sanitários e áreas de lazer. Desde a edição da última versão desde PPC, em 2017, obras importantes de acessibilidade foram incorporadas ao ICEB, como elevadores e rampas de acesso. Estas obras, bem como a disposição de pisos táteis para deficientes visuais, procuram minimizar as dificuldades de acessibilidade dos portadores de deficiência.

O curso conta com um Colegiado de Curso e um Núcleo Docente Estruturante, cujas atribuições são previstas no atual Regimento da UFOP e na Resolução Cepe no 4.450/2011. O Colegiado é o órgão responsável pela coordenação didática do curso, tendo um âmbito de obrigações ordinárias que garantem o funcionamento do curso, como: reuniões ordinárias, participação em instâncias superiores da Instituição para a graduação, oferta e matrícula de componentes curriculares, mobilidade acadêmica, convênios e transferências; mas também discussões de médio e longo prazos, como políticas do curso, alterações e reformas curriculares, e a avaliação do curso pelo SINAES. Em seu atual formato (2025), há representantes dos Departamentos de Estatística,

Matemática e Ciência da Computação, e o apoio de dois servidores Técnico Administrativos, em sua composição atual, a qual está apresentada no Anexo 2 deste PPC.

O número de discentes do curso ainda é tal (cerca de 80, em 2024) que permite uma orientação acadêmica mais individualizada, por parte da coordenação do curso. No caso da orientação de alunos portadores de necessidades especiais, conta ainda com o auxílio e a orientação da Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão (CAIN), pertencente à Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis (PRACE). A CAIN (criada em 2006 sob a designação de Núcleo de Educação Inclusiva) tem o objetivo de promover condições de permanência aos estudantes público-alvo da educação especial, além de auxiliar na promoção de acessibilidade para servidores da UFOP. Tais ações têm a finalidade de eliminar barreiras de acessibilidade e, assim, prover a inclusão.

O Núcleo Docente Estruturante do curso (NDE) foi criado em outubro de 2011, conforme à Portaria ICEB 64/2011, e em atendimento à resolução CEPE 4.450 do mesmo ano. Integrado normalmente por professores do Departamento de Estatística, sua composição atual também pode ser apreciada no Anexo 2 deste projeto. Este Núcleo tem como principal competência acadêmica o acompanhamento e a atuação na concepção, consolidação e contínua atualização do projeto pedagógico do curso. O NDE teve relevante participação na reforma curricular de 2017, bem como naquela ocorrida em 2025, que instituiu:

- as diretrizes para a chamada Curricularização da Extensão, pelas quais 10% (dez por cento) dos créditos curriculares sejam voltados a programas e projetos de Extensão Universitária, conforme previsto pela Lei Federal 13.005, que estabeleceu o Plano Nacional de Educação 2014/2024;
- a formulação de uma nova grade curricular, de maneira a contemplar a chamada *Ciência de Dados*, área de conhecimento vinculada à Estatística, e que nos anos recentes tem crescido muito em importância e em demandas do mercado de trabalho, exigindo sua incorporação dentre os elementos de formação dos bacharéis do curso;
- a dedicação de parte da carga horária das disciplinas do curso ao formato remoto.

Esta última reforma demandou a realização de várias reuniões, bem como o diálogo constante com o Colegiado do curso, e com o Departamento de Estatística.

O Organograma do Curso está apresentado na Figura 1.

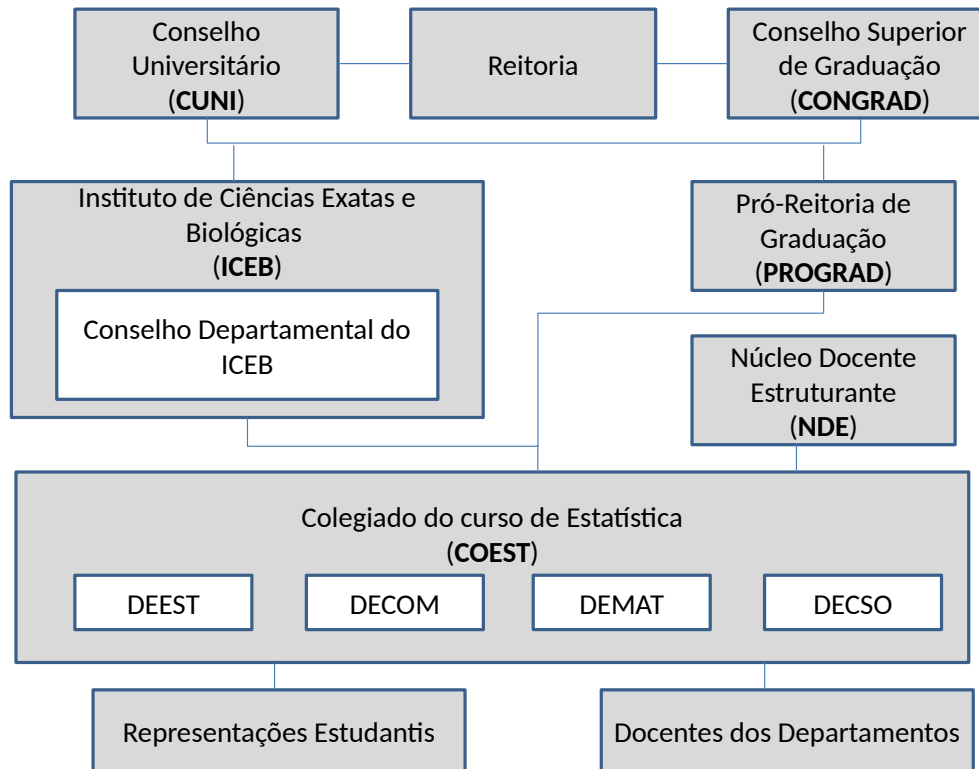


Figura 1: Organograma do Curso de Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados da UFOP.

3.5 Estrutura Curricular

O curso apresenta um programa flexível, de forma a qualificar os seus graduados tanto para o mercado de trabalho, nas mais variadas áreas de aplicação da Estatística e Ciência de Dados como para sua continuidade de estudos em nível de pós-graduação, com objetivo de realização de pesquisas e ensino em nível superior.

Assim, além de garantir que os egressos do curso adquiram uma sólida formação de base matemática, o curso procura prepará-los para enfrentar os desafios das rápidas transformações da sociedade, do mercado de trabalho e das condições de exercício profissional.

Deste modo, o curso tem a sua estrutura organizada com base nos seguintes princípios:

- Sólida formação teórica, desenvolvendo a capacidade de compreender a Estatística e Ciência de Dados como área aplicada, de forma a poder participar ativamente de discussões sobre problemas com profissionais de outras áreas, entendendo as definições e suposições dos modelos, e as técnicas estatísticas, a fim de saber escolher a ferramenta mais adequada para cada tipo de situação.

- Formação básica de caráter generalista, com estruturação multi e interdisciplinar, possibilitando a articulação entre as atividades que compõem a proposta curricular.
- Formação de indivíduos enquanto cidadãos e agentes sociais, por meio da reflexão sobre temas sociais.
- Estímulo às atividades que socializam o conhecimento produzido pelo corpo docente e pelos discentes, afirmando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.
- Estímulo às atividades complementares, destacando-se a iniciação científica, extensão, monitoria e participação em eventos acadêmicos científicos e culturais.
- Integração da teoria à prática de maneira flexível para desenvolvimento de competências e habilidades que levem o aluno a procurar, interpretar, analisar e selecionar informações, identificar problemas relevantes e realizar projetos de pesquisa através de sólida instrumentalização técnica.

3.5.1 Matriz Curricular

Em atendimento às diretrizes curriculares, ao perfil do egresso e aos objetivos gerais mencionados, a matriz curricular do curso contempla um núcleo comum formado por um conjunto de disciplinas das áreas de Matemática, Computação, Probabilidade, Estatística e Metodologia Científica, e um núcleo específico correspondente a módulos sequenciais que definem o perfil profissional que atendem às principais demandas profissionais da área, tais como Saúde, Controle de Processos Industriais, Econometria, Análise de Mercados, Matemática Financeira e Atuarial, Estatística Espacial, Bioestatística, e Ciência de Dados. Como parte deste núcleo específico, um conjunto de disciplinas eletivas são oferecidas, objetivando formação complementar e a possibilidade de uma maior verticalização na especialização de uma das áreas mencionadas. Assim, em atenção às Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de Estatística, o aluno tem a possibilidade de construir uma ênfase em alguma dessas áreas. Além das disciplinas eletivas aqui listadas, outras poderão vir a ser criadas e ofertadas, em função de demandas futuras em áreas de conhecimento que o Colegiado e o NDE julguem relevantes.

Para a obtenção do título de Bacharel em Estatística e Ciência de Dados, o aluno deve cursar um mínimo de 3.000 horas, a serem integralizadas através de disciplinas obrigatórias (2.460 horas), disciplinas eletivas (mínimo de 240 horas) e atividades acadêmicas, científicas e culturais (mínimo de 300 horas).

A Tabela 3 apresenta matriz curricular do Curso de Bacharelado em Estatística e Ciência

de Dados da UFOP, apresentando a distribuição das disciplinas obrigatórias ao longo dos oito semestres, respeitando a estrutura de pré-requisitos, bem como o elenco de disciplinas eletivas.

Tabela 3: Matriz Curricular do Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados da UFOP.

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/T	CHS/E	CHA	AULAS		PER
						T	P	
MTM122	Cálculo Diferencial e Integral I		90	0	108	6	0	1
MTM131	Geometria Analítica e Cálculo Vetorial		60	0	72	4	0	1
BCC104	Algoritmos e Programação I		60	0	72	2	2	1
EST314	Estatística e Ciência de Dados: Profissão e Mercado		30	0	36	2	0	1
EST313	Estatística Descritiva		60	0	72	4	0	1
MTM123	Cálculo Diferencial e Integral II	MTM122	60	0	72	4	0	2
BCC105	Cálculo Numérico	BCC104	60	0	72	2	2	2
EST316	Probabilidade I	MTM122	60	0	72	4	0	2
EST315	Estatística Geral		60	0	72	4	0	2
CSO117	Metodologia de Pesquisa		30	0	36	2	0	2
EST321	Probabilidade II	EST316	60	0	72	4	0	3
MTM112	Introdução à Álgebra Linear	MTM131	60	0	72	4	0	3
EST317	Fundamentos de Programação para Estatística e Ciência de Dados	EST315	60	0	72	4	0	3
EST319	Estatística Aplicada	EST315	60	0	72	4	0	3
EST318	Demografia	EST313	60	0	72	4	0	3
EST320	Métodos Não-Paramétricos	EST315	60	0	72	4	0	4
EST322	Introdução à Ciência de Dados	EST317	60	0	72	2	2	4
EST323	Modelos de Regressão e Aprendizado Supervisionado I	MTM112 EST319	60	0	72	4	0	4
EST324	Técnicas de Amostragem I	EST316	60	0	72	4	0	4
EST325	Controle Estatístico de Qualidade	EST319 EST317	60	0	72	4	0	4
EST326	Planejamento e Análise de Experimentos	EST323	60	0	72	4	0	5
EST327	Estatística Computacional	EST317	60	0	72	2	2	5
EST328	Análise Multivariada e Aprendizado Não Supervisionado	MTM112 EST319	60	0	72	4	0	5
EST329	Inferência Clássica	EST321	60	0	72	4	0	5
EST330	Inferência Bayesiana	EST329	60	0	72	4	0	6
EST331	Processos Estocásticos	EST321 MTM112	60	0	72	4	0	6
EST333	Análise de Dados Categóricos	EST323	60	0	72	4	0	6

continua na próxima página

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/T	CHS/E	CHA	AULAS		PER
						T	P	
EST332	Modelos de Regressão e Aprendizado Supervisionado II	EST323	60	0	72	4	0	6
EST310	Laboratório de Consultoria I	EST323	150	150	180	2	8	6
EST334	Análise de Séries Temporais e Aprendizado Dinâmico	EST323	60	0	72	4	0	7
EST308	Monografia I	EST329	60	0	72	4	0	7
EST311	Laboratório de Consultoria II	EST310	150	150	180	2	8	7
EST335	Métodos Estatísticos para <i>Machine Learning</i>	EST332	60	0	72	4	0	7
EST336	Análise de Sobrevivência	EST329	60	0	72	4	0	7
EST337	Pesquisa de Opinião e Mercado	EST323 EST328	60	0	72	4	0	8
EST312	Monografia II	EST333	150	0	180	10	0	8
EST338	Mineração Estatística de Dados	EST308	60	0	72	4	0	8
		EST322	60	0	72	4	0	8

LEGENDA:**CHS/T** – Carga Horária Semestral Total**CHS/E** – Carga Horária Semestral Extensionista**CHA** – Carga Hora Aula**T** – Número de aulas teóricas semanais**P** – Número de aulas práticas semanais**PER** – Período

CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/T	CHS/E	CHA	AULAS	
						T	P
Formação Complementar e Matemática							
LET112	Língua Portuguesa		30	0	36	2	0
LET303	Língua Inglesa – Leitura I		60	0	72	4	0
LET966	Introdução à LIBRAS		60	0	72	4	0
CSA324	Cidadania e Direito Social		60	0	72	4	0
CSA612	Raça/Etnia, Gênero e Sexualidades		60	0	72	4	0
MTM110	Teoria dos Números		60	0	72	4	0
MTM120	Análise I	MTM122	90	0	108	6	0
MTM124	Cálculo Diferencial e Integral III	MTM123	60	0	72	4	0

continua na próxima página

CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/T	CHS/E	CHA	AULAS	
						T	P
MTM125	Intr. às Eqs. Diferenciais Ordinárias	MTM122	60	0	72	4	0
MTM129	Elem. de Eqs. Diferenciais Parciais	MTM125	60	0	72	4	0
MTM149	Análise II	MTM120	90	0	108	6	0
MTM238	Medida e Integração	MTM149	60	0	72	4	0
EST140	Probabilidade Avançada	EST321	60	0	72	4	0
Ênfase: Estatística Aplicada às Ciências Sociais e Econômicas							
EST136	Estatística Aplicada à Economia	EST319	60	0	72	4	0
EST114	Matemática Financeira e Atuarial	EST319	60	0	72	4	0
PRO227	Microeconomia		60	0	72	4	0
PRO226	Macroeconomia		60	0	72	4	0
PRO320	Análise de Investimentos		60	0	72	4	0
Ênfase: Estatística Aplicada às Ciências Biológicas, Ambientais e da Saúde							
BEV175	Ecologia Geral		60	0	72	2	2
BEV176	Ecologia de Populações		90	0	108	4	2
EST131	Estatística Aplicada à Saúde	EST319	60	0	72	4	0
Ênfase: Estatística Aplicada à Indústria							
EST132	Estatística Aplicada à Indústria	EST319 MTM122	60	0	72	4	0
PRO215	Planejamento e Controle da Produção I		60	0	72	4	0
PRO216	Planejamento e Controle da Produção II		60	0	72	4	0
PRO315	Logística		60	0	72	4	0
Ênfase: Computação e Estatística Computacional							
EST142	Pacotes Estatísticos	EST319	60	0	72	2	2
BCC106	Algoritmos e Programação II	BCC104	60	0	72	2	2
BCC107	Introdução à Otimização	BCC104 BCC105	60	0	72	4	0
EST139	Métodos de Otimização com Aplicações Estatísticas	EST322	60	0	72	4	0
Ênfase: Estatística Espacial							
BCC443	Geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica		60	0	72	4	0
BCC445	Modelagem e Simulação de Sistemas Terrestres		60	0	72	4	0
EST133	Estatística Espacial Aplicada	EST322 EST329	60	0	72	4	0
MIN262	Introdução à Geoestatística	EST319	60	0	72	4	0
Ênfase: Estatística Geral							
EST143	Estatística Multivariada II	EST328 EST323 EST329	60	0	72	4	0
EST144	Técnicas de Amostragem II	EST324	60	0	72	4	0
EST134	Análise de Dados Longitudinais	EST326	60	0	72	4	0
EST135	Teoria de Resposta ao Item	EST329	60	0	72	4	0

continua na próxima página

CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	PRÉ-REQUISITO	CHS/T	CHS/E	CHA	AULAS	
						T	P
MIN214	Introdução à Análise Estatística de Experimentos	EST319	45	0	54	2	1
EST141	Regras de Ouro da Estatística	EST329 EST323	60	0	72	2	2
Ênfase: Ciência de Dados							
EST137	Mineração de Dados Não-Estruturados	EST322	60	0	72	2	2
EST138	Storytelling Com Dados	EST322	60	0	72	2	2

CÓDIGO	ATIVIDADES	PRÉ-REQUISITO	CARÁTER	CHS
ATV100	Atividade Acadêmico-Científico Cultural (AACC)		Obrigatório	300

Componentes Curriculares Exigidos para Integralização do Curso	Carga Horária	
Disciplinas Obrigatórias	2.460	
Disciplinas Eletivas	240	
Atividades	300	
	Extensionista	300
	Total	3.000

3.5.2 Curricularização da Extensão

No ano de 2001, foi sancionada a Lei Federal nº 10.172 (de 09 de janeiro de 2001), que estabeleceu o Plano Nacional de Educação (PNE) 2001/2011; esta lei já continha o dispositivo com previsão de obrigatoriedade da utilização de parte da carga horária dos cursos de graduação com atividades de extensão universitária.

À ocasião, poucas universidades se mobilizaram para a implementação desse dispositivo. Contudo, em 25 de junho de 2014, foi sancionada a Lei Federal nº 13.005 que estabeleceu o Plano Nacional de Educação 2014/2024; esta lei realçou o dispositivo anterior (explicitado na estratégia 7 da meta 12), e previu a obrigatoriedade de utilização de parte da carga horária dos cursos de graduação com atividades de extensão universitária.

Além disso, tal dispositivo estabeleceu a necessidade de assegurar, no mínimo, 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação, em programas e projetos de extensão universitária. Imediatamente, a Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEX) da Universidade Federal de Ouro Preto se mobilizou e se reuniu com representantes de outras Instituições de Ensino para debater o tema. Esta incorporação de parte dos créditos curriculares à extensão foi inicialmente designada pela nomenclatura “creditação”. Particularmente, no âmbito da Universidade Federal de Ouro Preto, esta incorporação passou a ser designada como “Curricularização da Extensão”.

No Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da Universidade Federal de Ouro Preto referente ao decênio 2016-2025, a Curricularização da Extensão passou a constar como o primeiro objetivo listado, no eixo temático correspondente à extensão. Este objetivo previa a creditação de programas e projetos de extensão nos cursos de graduação, orientava prioritariamente ações em áreas de grande pertinência social, e tinha como meta para o referido decênio assegurar aquele mínimo de 10% do total de créditos curriculares em tais programas e projetos, conforme estratégia 12.7 da 12ª meta do Plano Nacional de Educação 2014-2024.

Neste eixo temático do PDI, a extensão universitária é apresentada como um *processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre a universidade e os outros setores da sociedade*. Além disso, a extensão universitária é reconhecida a partir do princípio constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

No que concerne aos outros setores da sociedade, o PDI destaca que deve-se priorizar as atividades extensionistas voltadas à comunidade externa, e, ao tratar de uma interação, devem se desenvolver pelo princípio da dialogicidade. E, fundamentalmente, as ações de extensão devem

se pautar na promoção e na garantia dos valores democráticos, da equidade e do desenvolvimento da sociedade em suas dimensões humana, ética, econômica, cultural e social.

Na UFOP, o órgão responsável por registrar, avaliar, apoiar e divulgar as iniciativas de extensão corresponde à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEX), sendo as iniciativas distribuídas e garantidas por quatro assessorias: Assessoria de Arte e Cultura; Assessoria de Programas, Projetos e Cursos; Assessoria de Relações Públicas e Projetos Especiais; e Assessoria Financeira.

Em novembro de 2018, o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da Universidade Federal de Ouro Preto aprovou, pela Resolução 7.609, o Regulamento das Ações de Extensões Universitárias da UFOP, e revogou as Resoluções 5.292 e 5.295 anteriores. Neste novo Regulamento são explicitadas as diretrizes gerais que devem pautar as ações de extensão, diretrizes essas baseadas em cinco dimensões fundamentais, a saber: I) Interação dialógica; II) Interdisciplinaridade e interprofissionalidade; III) Articulação entre ensino, pesquisa e extensão; IV) Impacto na formação do estudante; e V) Transformação social.

Em 18 de dezembro daquele mesmo ano, a Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação aprovou a Resolução nº 7, que estabeleceu as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, regulamentou a estratégia 12.7 da 12ª meta do Plano Nacional de Educação 2014-2024, referente à creditação. Esta Resolução tornou-se assim referência legal fundamental para a instituição da Curricularização da Extensão, e a definição das ações extensionistas a serem creditadas. Conforme seu Artigo terceiro, é estabelecido que:

A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.

O Artigo 5 detalha a concepção das Diretrizes, destaca aquelas dimensões de interação dialógica, formação cidadã dos estudantes, a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, e a transformação social, manifesta em uma transformação tanto na própria instituição como nos setores da sociedade envolvidos.

A Resolução classifica as atividades extensionistas em cinco modalidades possíveis, a saber: programas, projetos, cursos e oficinas, eventos, e prestação de serviços, e regimenta a meta de creditação do Plano Nacional de Educação 2014-2024, e estabeleceu a previsão institucional

e o cumprimento de, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudiantil dos cursos de graduação para as atividades de extensão tipificadas conforme estas cinco modalidades.

Em 2019, o CEPE aprovou, mediante a Resolução 7.852, o Regulamento da Curricularização da Extensão para os cursos de graduação da UFOP, e explicitou a exigência da definição, nos Projetos Pedagógicos de cada curso, dos componentes curriculares de extensão a integralizar o mínimo de 10% da sua carga horária total. E determinou que esta implementação deveria ser realizada nos cursos de graduação até 18 de dezembro de 2022.

No tocante ao Curso de Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados da UFOP, as discussões acerca da Curricularização tiveram início em 2017, estimuladas pela PROEX. Em consonância com o objetivo de creditação da extensão prevista no PDI 2016-2025, esta Pró-Reitoria iniciou logo em seguida ampla campanha de divulgação da Curricularização por toda a UFOP, o que iniciou discussões com o Colegiado e o NDE (Núcleo Docente Estruturante) de cada curso de Graduação, para tratar do assunto.

Em relação ao curso de Estatística, foi realizada uma reunião no final de 2017. Àquela ocasião, após amplo debate, verificou-se que o curso de Bacharelado em Estatística dispunha de um grande recurso para a viabilização da Curricularização, qual seja, a existência da disciplina de Laboratório Supervisionado, criada desde o início do curso, em 2008.

Esta disciplina previa, desde sua criação, a prestação de assessorias estatísticas à comunidade. Esta prestação propiciaria aos(as) aluno(as) a oportunidade de integrar os conhecimentos teóricos com a prática, através da condução de projetos de consultoria estatística e estimular a capacidade do aluno de planejar, desenvolver e analisar um problema real sob a orientação supervisionada de um ou mais professores. Ou seja, desde a concepção do curso de graduação em Estatística, havia a previsão de uma disciplina com um caráter extensionista.

Em 2020, a PROEX produziu e divulgou um importante documento (atualizado em maio do ano seguinte), o chamado Guia da Curricularização da Extensão da UFOP, que forneceu todos os parâmetros e possibilidades para a viabilização da Curricularização da Extensão. Em particular, havia a possibilidade de que a carga horária destinada a ações extensionistas pudesse ser distribuída em atividades acadêmicas científico-culturais extensionistas (as chamadas AACCE), bem como através de disciplinas de caráter extensionista.

Àquela ocasião, o Colegiado e o NDE do curso de Estatística iniciaram uma ampla discussão sobre tal viabilização, contando com a participação e orientação (mediante reuniões) da PROEX sobre a questão. Esta discussão não se restringiu àqueles órgãos colegiados, envol-

vendo também todo o Departamento de Estatística.

Após a investigação de diversas possibilidades, chegou-se ao consenso de que a implementação da Curricularização no curso de Estatística deveria se dar através de disciplinas extensionistas, inspiradas na concepção do Laboratório Supervisionado, que originalmente era uma única disciplina, que contava com 180 horas. Na proposta do curso para a Curricularização, passariam a existir duas disciplinas de caráter extensionista, cada qual com 150 horas, os (assim chamados) Laboratórios de Consultoria I e II, que contemplariam a carga horária mínima de 10% direcionada a atividades de extensão.

Particularmente no que concerne ao detalhamento da rota de inserção da Estatística, existem diversas definições para a Estatística enquanto Ciência. A mais ampla delas a menciona como um ramo que coleta, organiza e analisa dados de diversas fontes e naturezas, com o objetivo final de apresentar informações e soluções baseadas nestes dados.

Esta definição ampla já define a Estatística como uma Ciência interdisciplinar e interprofissional, uma vez que as fontes de dados, via de regra, provêm das mais diversas áreas e é inviável explorar todas as suas possibilidades sem que uma troca efetiva de saberes entre o estatístico e o provedor dos dados ocorra. Em outras palavras, a interação com os agentes externos da sociedade é uma parte integrante e indissolúvel do procedimento estatístico. O mesmo pode ser dito da Ciência de Dados, que amplia o escopo das aplicações de Estatística para áreas que antes não vislumbravam sua utilização.

No contexto atual, é praticamente impossível imaginar uma área de conhecimento ou setor da sociedade que não se beneficia ou se beneficiaria de técnicas de Estatística e Ciência de Dados. As técnicas atuais não se limitam à análise de dados numéricos, provenientes de tabelas, bancos de dados, planilhas, dentre outros. É possível analisar dados não estruturados, como imagens, textos, sons, vídeos, o que torna sua aplicação ampla o suficiente para atender os mais diversos segmentos da sociedade. Desde iniciativas menores, de alcance local e regional, até iniciativas maiores de alcance nacional e global.

É importante salientar que apesar do vasto ferramental e da representativa abrangência, este projeto não foi constituído como aplicação generalista de conceitos, mas sim com o interesse claro em fomentar uma construção mútua de estratégias de solução de problemas decorrentes da efetiva interação entre o analista de dados (docentes e discentes envolvidos) e da sociedade que é inserida nesse diálogo como detentora do problema a ser abordado.

A capacidade de dialogar com a sociedade e discutir as reais demandas dos entes da sociedade produz resultado em diferentes perspectivas: (1) a academia possui o conhecimento

técnico prévio e o constante diálogo com aquele que demanda o conhecimento, sendo capaz de fomentar tanto a utilização desse conhecimento como produzir novos conhecimentos para todos os envolvidos nesse processo dialógico; (2) o processo de formação dos discentes passa pela capacidade de estabelecer um contato próximo e ativo com os diferentes grupos da sociedade que irão demandar o conhecimento técnico desses discentes. Esse contato deve ser um mecanismo constante de trocas de informação entre o detentor da demanda e os discentes envolvidos com interesse claro em conceber de forma colaborativa novas estratégias de solução para essas demandas, e, por fim, (3) os docentes envolvidos nesse processo têm a valiosa oportunidade de participar de um diálogo atualizado com os discentes e com a sociedade, que espera contrapartida da academia no processo de difusão, utilização e construção de conhecimento.

No campo social, a aplicação de Estatística remonta aos primórdios da civilização, com a aplicação de censos demográficos. Nos tempos atuais, a Estatística atende a diversas demandas relacionadas à demografia, realização de pesquisas que favorecem a viabilização de políticas públicas, como a PNAD, censo demográfico, censo rural, dentre outras.

Neste sentido, entende-se que a melhor forma de agregar o conhecimento estatístico adquirido pelos discentes do curso de estatística à sociedade, bem como permitir a integração e a troca de saberes deste profissional com a comunidade, é a democratização do acesso à Estatística e Ciência de Dados por meio de uma prestação institucional de serviços de assessoria em Estatística ao público geral, de forma gratuita, acessível e com ampla divulgação e priorização à comunidade externa à universidade. É relevante frisar que por assessoria em Estatística entende-se aqui todo esse processo dialógico com a sociedade, que foi mencionado anteriormente, tendo o intuito claro de produzir soluções que emergem de forma colaborativa entre a academia e a sociedade.

Na referida prestação institucional de serviços, alunos do curso de Estatística, sempre com coordenação de um docente, realizarão assessorias em Estatística ao público, por meio da inclusão de órgãos públicos, associações comunitárias, organizações não governamentais, empreendedores sociais, bem como cidadãos de modo geral que demandem assessoria dessa natureza. As cidades de uma forma geral têm experimentado uma profusão de Negócios de Impacto Periféricos. Estas iniciativas geram prosperidade econômica e interação entre diferentes atores da sociedade e claramente demandam de assessoria em Estatística para alcançar prosperidade e sustentabilidade.

O contato do aluno com o público geral desenvolverá competências de comunicação, organização, liderança, empatia, dentre outras. Trata-se de uma natureza de aprendizado que somente pode ser fomentada por meio desse tipo de interação com a sociedade. Além das

habilidades mencionadas, tal contato com a comunidade favorecerá a integração e a troca de conhecimentos, uma vez que é inviável a solução de um problema baseado em dados sem a compreensão do contexto geral existente. Esta troca possibilitará a interação dialógica entre a Universidade e os diversos segmentos da sociedade.

O conhecimento estatístico é dependente de diversas técnicas científicas, mas não menos dependente dos próprios dados e informações inerentes aos problemas em investigação. Diante disso, um conhecimento de suma importância a ser explorado nesse processo é a capacidade de receber informações advindas daqueles membros da sociedade que demandam as soluções estatísticas. Aqueles que de fato possuem conhecimento prévio bem estabelecido do real problema em estudo sempre carregam, além desse conhecimento, estratégias e percepções que são preponderantes para a implementação de técnicas estatísticas.

As contribuições dos detentores do conhecimento real do problema são tão relevantes que subsidiaram a criação de uma nova área na estatística, denominada Estatística Bayesiana. Nessa área, o estatístico, após contato inicial com o demandante, recebe informações sobre o problema e utiliza este diálogo na produção de uma teoria inicial. O detentor do conhecimento, com sua sabedoria empírica e técnica, sugere alterações significativas, que atualizam substancialmente as propostas iniciais.

Essa troca de informações entre academia e sociedade é possivelmente o elo mais forte para a inserção, adaptação e até mesmo construção de técnicas estatísticas, e esse projeto visa explorar esse elo e fortificá-lo na formação dos discentes; e trazer confiança para os membros da sociedade que demandam ferramentas estatísticas sobre a grande relevância desse elo.

O projeto supracitado ocorrerá, de maneira perene, nas disciplinas de Laboratório de Consultoria I e II. As disciplinas serão ministradas semestralmente, conforme disposto neste PPC. O serviço de assessoria será amplamente divulgado por meio de chamamento público, com a utilização dos recursos de mídia da Universidade Federal de Ouro Preto, como seu *website* e redes sociais. Este chamamento priorizará propostas de membros externos à comunidade acadêmica da UFOP. Membros da comunidade ufopiana poderão participar da iniciativa, como apoio a seus projetos extensionistas, desde que exista a possibilidade de integração dos alunos do curso de Estatística e Ciência de Dados ao projeto. Esse ponto tem também o poder de fomentar ações de interdisciplinaridade e multidisciplinaridade.

Para favorecer a interação com a comunidade externa à universidade, a divulgação dessas iniciativas em órgãos públicos, organizações da sociedade civil e organizações não governamentais é um contributo importante no processo. Poderão ser oferecidos serviços como Análise Estatística de Dados, Planejamento e Execução de Pesquisas Quantitativas, Mineração de

Dados Públicos, Geração de Indicadores Públicos (econômicos, educacionais, administrativos, endêmicos), Monitoramento Espacial de Doenças, dentre outros serviços que se enquadrem nos saberes oferecidos pelo curso de Estatística e Ciência de Dados.

De uma forma ampla, entre os possíveis órgãos e organizações participantes, se enquadram: setores da administração pública, como aqueles relacionados à educação, saúde, segurança pública, dentre outros; organizações do terceiro setor, órgãos de fomento social, empreendedores de diversos setores econômicos e até mesmo pessoas físicas presentes na sociedade que demandem algum tipo de consultoria estatística nestes moldes.

Ao final, serão elaborados relatórios, apresentações, *dashboards*, cartilhas e congêneres, por meio dos quais os resultados obtidos poderão ser utilizados como elementos de mitigação de problemas, elaboração de políticas públicas, melhorias em processos administrativos, suporte à pesquisa científica, dentre outras possibilidades. O material produzido, a avaliação dos usuários, bem como as habilidades apresentadas pelos discentes, comporão a metodologia de avaliação da ação.

Esse formato estratégico já foi implementado de forma incipiente no formato regido pelo PPC anterior do curso de graduação em Estatística da UFOP. Essa utilização antecedeu à necessidade de formalização das ações extensionistas nos cursos de graduação. Esse fato demonstra a vocação prévia e o interesse do departamento de Estatística pela extensão universitária.

Na disciplina Laboratório Supervisionado, que na corrente proposta é substituída por duas outras disciplinas nominadas Laboratório de Consultoria I e II, diversos projetos de consultoria voltados à sociedade externa já foram realizados por discentes e docentes, em conjunto com estes membros da sociedade e fomentando a troca de conhecimentos que esse projeto pretende estabelecer de forma mais definitiva.

Um exemplo recente do uso dessa estratégia se refere ao trabalho realizado por alunos do curso de Estatística e o Sindicato ASSUFOP (sindicato de técnicos da UFOP). A divulgação da possibilidade de consultoria em Estatística por parte do docente envolvido na disciplina Laboratório Supervisionado despertou interesse no Sindicato para buscar a possibilidade de resolver uma demanda específica.

Inicialmente, o sindicato apresentou e detalhou suas demandas e uma longa discussão foi realizada a fim de construir uma proposta inicial conjunta de solução do problema em questão. Nesse ponto, os discentes e o docente envolvidos tinham a clara missão de conseguir utilizar esse diálogo para se aprofundar no problema específico e conhecer as nuances que somente poderiam ser detalhadas pelos próprios membros do Sindicato. Após a definição inicial, um

processo de resolução, com acompanhamento contínuo dos responsáveis pelo sindicato foi realizado, até que um resultado preliminar fosse construído.

Entre essa versão inicial e a possibilidade de convergência para uma versão definitiva, diversos contatos e tratativas foram conduzidos. O interesse era aliar o conhecimento dos discentes envolvidos e o conhecimento dos membros do Sindicato numa troca mútua de conceitos e experiências. Por fim, esse conjunto de conhecimentos fornecidos por todos os envolvidos conduziu para um resultado final, construído coletivamente e capaz de responder às demandas apresentadas pelo Sindicato. Este exemplo define de forma ilustrativa como se dará o processo de construção dialógica do conhecimento estatístico por meio da atividade extensionista.

Como mencionado anteriormente, diversos setores da sociedade são interessados potenciais, demandam e até anseiam por este suporte, dentre eles: órgãos públicos, associações comunitárias, organizações não governamentais, empreendedores sociais, empreendedores de pequenos negócios de impacto entre outros.

A relação entre a Universidade e a sociedade é fomentada por meio do contato efetivo entre o ator da sociedade que fornecerá dados e conhecimentos inerentes ao problema alvo e os entes da Universidade (discentes e docentes) envolvidos no assessoramento estatístico ofertado. Essa interação dialógica é o único caminho eficaz para que o ator que fornece a demanda consiga explicitar a demanda ao ator da Universidade que utiliza o conhecimento estatístico em prol da execução da demanda fornecida.

Os impactos esperados são bilaterais. Trata-se de um projeto capaz de habilitar estudantes para competências de comunicação, organização, liderança, empatia, dentre outras. Por outro lado, abre a luz para que os entes da sociedade conheçam o vasto ferramental de apoio que a Estatística e Ciência de Dados oferece. Além é claro de criar possibilidades de sustentabilidade na execução de iniciativas demandadas pela própria sociedade, e gerar prosperidade para possíveis negócios de impacto gerados entre os atores da sociedade.

Novamente é importante ressaltar que o ponto alto da execução dessa proposta fomenta a construção de novos conhecimentos decorrentes da troca de conhecimentos entre o analista de dados (estatístico) e o detentor do problema (sociedade) aliados com a aplicação do conhecimento estatístico já estabelecido. O detentor do problema carrega conhecimentos prévios inimagináveis acerca do problema, conhecimento que ultrapassa somente a visão científica do problema. A capacidade de estabelecer um diálogo amplo é o único caminho pelo qual o estatístico pode captar esse conhecimento valioso para a solução do problema em estudo.

Na direção oposta, o estatístico tem que ser capaz de apresentar as soluções e proposições

estatísticas de uma forma clara o suficiente para que o detentor do problema possa tomar posse dessa visão e associar esse conhecimento científico aos seu conhecimento tácito do problema em investigação. Todo este processo é interação mútua entre analista de dados e detentor do problema, um diálogo rico e preponderante para que essas duas direções de conhecimento possam fluir harmoniosamente. Esse processo culmina com a construção de novos conhecimentos somente acessíveis por meio desse tipo de interação.

Em suma, a prestação de serviços de consultoria vislumbra o atendimento dos pressupostos da extensão adotados na UFOP, a saber:

- Interação dialógica: Troca de conhecimentos e experiências entre os solicitantes de consultoria (entidades, associações, cidadãos), discentes e docentes envolvidos na disciplina.
- Interdisciplinaridade e interprofissionalidade: A aplicação de técnicas de Estatística e Ciência de Dados nas mais diversas áreas do conhecimento e contextos sociais permitirá a trocas de experiências e conhecimentos entre profissionais de variadas áreas e saberes, bem como promoverá o contato com diversos eixos da sociedade.
- Articulação ensino, pesquisa e extensão: Os trabalhos de consultoria serão a base para expansão dos conhecimentos teóricos e práticos dos alunos. O docente irá explorar, em conjunto com o solicitante da consultoria, aspectos relacionados à pesquisa e extensão.
- Impacto na formação do estudante: Além de consolidar seu conhecimento teórico por meio de aplicação em problemas reais e de interesse social, o estudante será estimulado a desenvolver habilidades como empatia, organização, colaboração, comunicação, dentre outras.
- Impacto e transformação social: O acesso ao conhecimento em Estatística e Ciência de Dados tem o potencial de transformar iniciativas de diversas naturezas. O conhecimento profundo dos dados é capaz de gerar inspirações e ideias capazes de revolucionar as ações aplicadas, sejam elas individuais ou coletivas.

3.5.3 Disciplinas Semipresenciais

A possibilidade de que parte da carga horária das disciplinas de cursos superiores reconhecidos fosse de natureza remota já havia sido prevista desde a publicação da Portaria MEC n^o 4059/2004. À ocasião, esta Portaria estabelecia que a oferta de disciplinas nesta modalidade poderia se dar de maneira integral ou parcial, desde que não ultrapassasse 20% da carga horária total do curso.

Esta regulamentação foi atualizada pela Portaria MEC nº 2117, publicada em 6 de dezembro de 2019, dispondo sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância (EaD) em cursos de graduação presenciais ofertadas por Instituições de Educação Superior (IES) pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. Segundo esta nova Portaria, as IES poderiam introduzir a oferta de carga horária na modalidade de EaD na organização pedagógica e curricular de seus cursos de graduação presenciais, com um novo limite de até 40% da carga horária total do curso.

Esta legislação estimulou uma ampla discussão, nos âmbitos do NDE e do Colegiado do curso de Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados da UFOP, acerca da possibilidade de inclusão de carga horária na modalidade de EaD, para a reforma curricular de 2025, em diversas disciplinas do curso. Esta discussão resultou em um consenso sobre a viabilidade da oferta nesta modalidade e o aproveitamento de suas possibilidades pedagógicas, uma vez que, durante os anos da pandemia do COVID-19, o Departamento de Estatística da UFOP (DEEST) manteve-se muito ativo, ministrando várias disciplinas em formato remoto. Com isso, adquiriu-se, por parte de seus docentes, considerável *knowhow* para o uso de ferramentas de ensino remoto, tanto voltadas ao aprendizado, como à avaliação do processo pedagógico. Houve o entendimento de que a modalidade EaD propiciaria uma flexibilização e um enriquecimento de recursos pedagógicos, contribuindo para uma maior eficiência no processo de aprendizagem.

Desta maneira, para a reforma curricular de 2025, foi proposto que a maioria das disciplinas do curso de Estatística e Ciência de Dados, dentre aquelas ofertadas pelo DEEST, tivessem uma carga horária na modalidade EaD correspondente a 11% da carga total. Em uma disciplina típica de 72 horas-aula (60 horas), esta carga horária remota corresponderia a 8 horas-aula (7 horas), ou, equivalentemente, a duas semanas, em um semestre letivo de 18 semanas.

Em relação a esta atribuição geral de 11% de carga horária na modalidade EaD, há três exceções, correspondentes às disciplinas:

- Estatística e Ciência de Dados: Profissão e Mercado (EST314)
- Laboratório de Consultoria I (EST310)
- Laboratório de Consultoria II (EST311)

A disciplina de Estatística e Ciência de Dados: Profissão e Mercado possui 36 horas-aula (30 horas), e foi concebida como uma disciplina essencialmente composta de seminários, promovidos por profissionais da área, ofertada no primeiro semestre do curso, com o objetivo de esclarecer sobre os campos de atuação dos futuros bacharéis, motivando-os pela apresentação

das potenciais perspectivas profissionais. Desde a época da pandemia, em que a disciplina foi ofertada de maneira remota, vem-se construindo um repositório de seminários gravados e disponibilizados *online*, com a perspectiva de ser continuamente atualizado e ampliado. Assim, na reforma curricular de 2025, esta disciplina foi concebida a ter toda a sua carga horária na modalidade EaD, com a disponibilização de tais seminários e a mediação e discussão conduzidas pelo professor responsável, através de debates síncronos, sendo estes também gravados e disponibilizados.

Em relação aos Laboratórios de Consultoria I e II, estes correspondem às disciplinas que contemplam à Curricularização da Extensão do curso de Estatística e Ciência de Dados da UFOP (ver item específico neste Projeto). Em função da experiência adquirida com as disciplinas de Laboratório Supervisionado (das matrizes curriculares anteriores a 2025), verificou-se a possibilidade de que metade da carga horária destas disciplinas fosse cumprida em modalidade EaD. Esta carga horária remota seria dedicada a encontros síncronos com os diferentes grupos de alunos, para a discussão acerca do encaminhamento das atividades extensionistas, incluindo o acompanhamento das abordagens de análises estatísticas sendo desenvolvidas, a confecção dos relatórios das atividades e as estratégias de comunicação dos resultados. A carga horária presencial seria dedicada tanto à preparação teórica para a prática extensionista, como ao diálogo com os setores sociais a serem beneficiados.

O conjunto das disciplinas semipresenciais obrigatórias está relacionado na Tabela 5, com a discriminação da dedicação da carga horária nas modalidades presencial e EaD. Conforme esta Tabela, pode-se verificar que a modalidade EaD, para as disciplinas obrigatórias, representa 276 horas-aula (239 horas).

Quanto às disciplinas eletivas semipresenciais ofertadas pelo Departamento de Estatística, a relação está apresentada na Tabela 6.

Tabela 5: Disciplinas obrigatórias semipresenciais do Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados da UFOP.

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	CARGA HORÁRIA					
		Presencial		Remota		TOTAL	
		horas	horas-aula	horas	horas-aula	horas	horas-aula
EST314	Estatística e Ciência de Dados: Profissão e Mercado	0	0	30	36	30	36
EST313	Estatística Descritiva	53	64	7	8	60	72
EST315	Estatística Geral	53	64	7	8	60	72
EST320	Métodos Não-Paramétricos	53	64	7	8	60	72

continua na próxima página

CÓDIGO	DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	CARGA HORÁRIA					
		Presencial		Remota		TOTAL	
		horas	horas-aula	horas	horas-aula	horas	horas-aula
EST316	Probabilidade I	53	64	7	8	60	72
EST317	Fundamentos de Programação para Estatística e Ciência de Dados	53	64	7	8	60	72
EST319	Estatística Aplicada	53	64	7	8	60	72
EST318	Demografia	53	64	7	8	60	72
EST321	Probabilidade II	53	64	7	8	60	72
EST322	Introdução à Ciência de Dados	53	64	7	8	60	72
EST323	Modelos de Regressão e Aprendizado Supervisionado I	53	64	7	8	60	72
EST324	Técnicas de Amostragem I	53	64	7	8	60	72
EST325	Controle Estatístico de Qualidade	53	64	7	8	60	72
EST326	Planejamento e Análise de Experimentos	53	64	7	8	60	72
EST327	Estatística Computacional	53	64	7	8	60	72
EST328	Análise Multivariada e Aprendizado Não Supervisionado	53	64	7	8	60	72
EST330	Inferência Clássica	53	64	7	8	60	72
EST329	Inferência Bayesiana	53	64	7	8	60	72
EST331	Processos Estocásticos	53	64	7	8	60	72
EST333	Análise de Dados Categóricos	53	64	7	8	60	72
EST332	Modelos de Regressão e Aprendizado Supervisionado II	53	64	7	8	60	72
EST310	Laboratório de Consultoria I	133	160	17	20	150	180
EST334	Análise de Séries Temporais e Aprendizado Dinâmico	53	64	7	8	60	72
EST311	Laboratório de Consultoria II	133	160	17	20	150	180
EST335	Métodos Estatísticos para Machine Learning	53	64	7	8	60	72
EST336	Análise de Sobrevivência	53	64	7	8	60	72
EST337	Pesquisa de Opinião e Mercado	53	64	7	8	60	72
EST338	Minação Estatística de Dados	53	64	7	8	60	72
Carga Horária Remota Total:				239	276	–	

Tabela 6: Disciplinas eletivas semipresenciais ofertadas pelo DEEST para o Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados da UFOP.

CÓDIGO	DISCIPLINAS ELETIVAS	CARGA HORÁRIA					
		Presencial		Remota		TOTAL	
		horas	horas-aula	horas	horas-aula	horas	horas-aula
EST136	Estatística Aplicada à Economia	53	64	7	8	60	72
EST131	Estatística Aplicada à Saúde	53	64	7	8	60	72
EST132	Estatística Aplicada à Indústria	53	64	7	8	60	72
EST139	Métodos de Otimização com Aplicações Estatísticas	53	64	7	8	60	72
EST133	Estatística Espacial Aplicada	53	64	7	8	60	72
EST134	Análise de Dados Longitudinais	53	64	7	8	60	72
EST135	Teoria de Resposta ao Item	53	64	7	8	60	72
EST137	Mineração de Dados Não-Estruturados	53	64	7	8	60	72
EST138	Storytelling Com Dados	53	64	7	8	60	72
EST140	Probabilidade Avançada	53	64	7	8	60	72
EST141	Regras de Ouro da Estatística	53	64	7	8	60	72
EST142	Pacotes Estatísticos	53	64	7	8	60	72
EST143	Estatística Multivariada II	53	64	7	8	60	72
EST144	Técnicas de Amostragem II	53	64	7	8	60	72

No curso de Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados da UFOP, o discente deve cumprir 2460 horas de disciplinas obrigatórias, e um mínimo de 240 horas de disciplinas eletivas. Desta maneira, caso o discente opte por realizar disciplinas eletivas que sejam todas semipresenciais, ele ou ela terá cursado 28 horas na modalidade EaD (pois cada disciplina eletiva da Tabela 6 apresenta 7 horas remotas). Assim, neste cenário mais extremo, o discente terá cursado $239 + 28 = 267$ horas na modalidade EaD, o que representaria $\frac{267}{3000} \times 100 = 8,9\%$ da carga horária total do curso. Eventualmente, esta percentagem poderá ser menor, caso sejam cursadas disciplinas eletivas que não contenham carga horária na modalidade EaD.

A Portaria MEC n^o 2117/2019, que dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade EaD em cursos de graduações presenciais, estabelece que, para a sua renovação do reconhecimento, os indicadores a seguir sejam considerados, no que toca às disciplinas semipresenciais:

- Metodologia
- Atividades de tutoria

- Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)
- Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)

Em relação a estes indicadores, observa-se que a metodologia fará uso dos recursos disponibilizados pelo ambiente Moodle. Este ambiente virtual de aprendizagem é o AVA padrão da Universidade Federal de Ouro Preto já há mais de uma década, estando, atualmente, completamente integrado ao sistema de Registro Acadêmico.

A metodologia lançará mão, assim, dos seus amplos recursos, como os *chats* de discussão, fóruns de dúvidas, bem como as diversas ferramentas de avaliação, como questionários e tarefas. A plataforma ainda permite a disponibilização de videoaulas, arquivos de dados, vídeos técnicos, e *links* direcionando a variados *sites* de órgãos e instituições relacionadas à Estatística e à Ciência de Dados. Aspectos metodológicos e atividades específicos de cada disciplina, decorrentes das peculiaridades de cada uma, serão definidos e detalhados nos Planos de Ensino, por cada professor responsável, conforme exigência da própria Portaria MEC n.º 2117/2019.

O professor ou professora responsável exercerá a função de tutoria das atividades remotas, embora, eventualmente, também poderá fazer uso dos Programas de Tutoria da UFOP, cujos editais são publicados ordinariamente. Em relação às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), além dos recursos do próprio Moodle, atividades síncronas serão realizadas pela Plataforma Google Meet, amplamente utilizada em atividades de ensino remoto da UFOP. Tais atividades serão também ordinariamente gravadas e disponibilizadas aos discentes que eventualmente não possam participar do encontro síncrono. O uso das TIC também contribuirá para a participação de discentes com necessidades especiais, conforme a colaboração e o diálogo, na definição de estratégias para tal, com a CAIN (Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão) da UFOP. Também é importante ressaltar que o Departamento de Estatística dispõe de Laboratórios próprios de informática, que poderão auxiliar alunos na utilização das TIC, em horários que não estejam dedicados à ministração de aulas, para aqueles discentes que eventualmente não disponham de recursos materiais para uso de tais tecnologias, como celulares, ou outras ferramentas para utilização das TIC.

3.5.4 Trabalho de Conclusão de Curso

No curso de bacharelado em Estatística e Ciência de Dados, os discentes deverão elaborar um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para sua integralização, conforme previsto pelas Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Estatística de graduação plena em nível superior.

As normas para a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) estão dispostas em Anexo específico deste Projeto.

3.5.5 Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais

Os alunos do curso de bacharelado em Estatística, a partir de 2025, deverão cumprir 300 horas de Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais (AACCC). As normas para participação das AACCC estão apresentadas em Anexo específico deste Projeto.

4 Avaliação da Aprendizagem

A avaliação de aprendizagem desenvolvida no curso ou em seus diferentes componentes curriculares, além de respeitar as diretrizes e normas gerais estabelecidas pela universidade, deve orientar-se pelos seguintes princípios: pautar-se em resultados de aprendizagem previamente definidos; ser coerente com o ensino planejado e desenvolvido (com as condições criadas para a aprendizagem dos alunos); propiciar dados sobre a aprendizagem dos alunos ao longo do processo de ensino, e não só ao final de unidades ou do semestre letivo, de forma a possibilitar correções/alterações e a recuperação da aprendizagem pelos alunos, também durante o processo, constituindo-se em referência para o seu processo de aprendizagem, o que pode lhes propiciar maior autonomia para dirigir este processo e, ao mesmo tempo, constituindo-se em elemento importante para avaliação do ensino desenvolvido; e, finalmente, proporcionar variadas oportunidades de avaliação aos alunos.

Em relação aos estudantes público-alvo da educação especial, o curso conta com o auxílio da Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão (CAIN), cujas ações de apoio incluem aquelas para a avaliação de seu aprendizado, como a organização de locais e a disponibilidade de mobiliários adaptados, a ampliação de provas ou a elaboração de provas em Braille.

Em algumas disciplinas, como as de Laboratório de Consultoria e Pesquisa de Opinião e Mercado, bem como outras disciplinas com viés mais prático, as avaliações são diferenciadas, com apresentação, por parte do aluno, de estudos e resultados de trabalhos desenvolvidos.

Os Planos de Ensino das disciplinas devem descrever, de forma minuciosa, os procedimentos, instrumentos e critérios de avaliação, diferenciados e adequados aos objetivos, conteúdos e metodologias relativas a cada disciplina. Além disso, os alunos devem ser incentivados a produzir relatórios com os resultados obtidos, a fim de desenvolverem não só a habilidade oral como também a escrita.

A nota e a frequência mínimas para aprovação serão aquelas determinadas pelo regimento da UFOP, que atualmente correspondem à nota 6 e frequência mínima (disciplinas presenciais) de 75%.

5 Infraestrutura

5.1 Infraestrutura Humana

O corpo docente do curso de Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados é composto por 14 professores efetivos do Departamento de Estatística, 03 professores efetivos do Departamento de Matemática, 02 professores do Departamento de Ciência da Computação e 01 professor do Departamento de Ciências Sociais.

O Departamento de Estatística dispõe de dois laboratórios de estatística, usados intensivamente para ministração de aulas, contando com o apoio fundamental de um técnico de laboratório de informática, responsável pela manutenção dos computadores e controle do uso do espaço físico. O Colegiado do curso conta também com o apoio fundamental de um secretário, que assiste não apenas este órgão colegiado, como também o NDE.

A relação dos servidores técnico-administrativos que atualmente (2025) ocupam estas funções também está apresentada no Anexo 2.

5.2 Infraestrutura Física

O curso de Bacharelado de Estatística e Ciência de Dados faz uso de estrutura física geral pertencente ao Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, ICEB/UFOP, tais como as salas de aula, auditório, Biblioteca do ICEB e sala de monitoria. O curso também se beneficia da infraestrutura do Instituto de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, contando com elevadores, rampas de acesso e faixas de piso tátil.

O Departamento de Estatística dispõe de infraestrutura sob sua responsabilidade direta, a qual está relacionada abaixo.

1. Espaço físico

- 08 salas com $12,5 m^2$ cada para professores;
- 01 auditório de $37,5 m^2$ para apresentação de seminários;
- 02 laboratórios de informática com $75 m^2$ cada;

- 01 laboratório de informática com $50 m^2$ cada;
- 01 sala com $37,5 m^2$ para atividades de pesquisa desempenhadas por alunos de graduação envolvidos em projetos de iniciação científica;
- 01 secretaria com $37,5 m^2$;
- 01 espaço de $97 m^2$ com subdivisões, destinado a atividades administrativas.

2. Mobiliário

- 14 mesas para as salas de professores;
- 14 cadeiras com braços para as salas de professores;
- 01 mesa grande de reunião;
- 154 cadeiras simples, sendo 08 para as salas de professores, 82 para os laboratórios, 24 para a sala de Consultoria e 40 para a sala de monitoria;
- 02 armários com 2 portas para as salas de professores;
- persianas para as salas de professores;
- 08 bancadas duplas para os laboratórios, sendo 02 para cada laboratório;
- 02 mesas para impressora, sendo 01 para cada laboratório;
- 02 estantes, sendo 01 para cada laboratório;
- 02 armários de duas portas;
- 07 quadros brancos para as salas de professores;
- 14 armários suspensos para as salas de professores;
- 08 mesas de escritório;
- 02 mesas redondas;
- 02 armários para livros;
- 2 escaninhos;
- 1 balcão;
- 03 suportes para projetor;
- 02 mesas para computador e impressora para a sala de Consultoria;
- 01 arquivo com quatro gavetas para a sala de Consultoria;
- 04 quadros negros grandes.

3. Equipamentos

- 49 computadores;
- 01 computador de servidor;
- 04 *notebooks*;
- 05 *datashows*;
- 04 impressoras;
- 03 telas de projeção;
- 03 aparelhos de ar condicionado;
- 08 telefones.

4. Licenças para softwares estatísticos

- 22 do SPSS;
- 45 do Minitab.

6 Apoio aos Discentes

Em relação a apoio acadêmico, os alunos do curso de Estatística e Ciência de Dados regularmente têm contado com assistência de monitores para auxílio nas disciplinas mais demandantes, como Probabilidade e Inferência. Docentes do curso de Estatística também têm se empenhado em submeter projetos de Iniciação Científica todos os anos aos programas institucionais vinculados às agências CNPq e FAPEMIG, tendo conseguido a aprovação de pelo menos duas bolsas anuais.

Quanto ao apoio estudantil, em caso de necessidade socioeconômica, os alunos podem contar com bolsas-alimentação e bolsas-permanência, programas estes da Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis (PRACE). A PRACE também oferece programas de moradia e de assistência médica e psicológica.

Alunos com deficiência contam com o valioso apoio da CAIN (Coordenadoria de Acessibilidade e Inclusão). A CAIN dispõe de laboratórios de inclusão e acessibilidade, contando com profissionais e monitores para o desenvolvimento de suas atividades.

Alunos do curso também podem se beneficiar de bolsas de iniciação científica, como mencionado acima, bolsas de monitoria e do programa Pró-Ativa, da Pró-Reitoria de Graduação. O programa Pró-Ativa contempla propostas de atividades desenvolvidas por alunos de graduação, sob a orientação de servidores da UFOP, que resultem em ações concretas para melhoria das condições de oferta dos cursos ou disciplinas de graduação na Universidade. Docentes do curso têm regularmente submetido projetos ao programa, beneficiando alunos do curso de Estatística.

Uma vez que o Departamento de Estatística oferece disciplinas a diversos outros cursos da Universidade, dispõe de bolsas de monitoria para atendê-las, o que em geral também acaba beneficiando alunos do curso de Estatística.

7 Avaliação do Curso

O curso é avaliado tanto por ações promovidas por sua coordenação, como por ações institucionais. Entre as ações promovidas pela coordenação, tem-se a pesquisa com os egressos do curso, com o intuito de verificar se o curso tem contribuído para satisfazer a demanda social por estatísticos e cientistas de dados no mercado. Tal pesquisa foi realizada de maneira esporádica, evidenciando que a maioria dos egressos tem atuado em atividades correlatas com o curso, sendo que o Colegiado, atualmente (2024), estuda a construção de instrumentos formalizados para a realização desta pesquisa (como o uso de formulários *online*), com periodicidade mais definida, como a cada dois anos. Esta pesquisa deverá contribuir com informações necessárias ao planejamento de ações e de conteúdos mais condizentes com a demanda social.

Institucionalmente, o curso também é avaliado em relação às suas disciplinas, através de um instrumento de consulta semestral (a Pesquisa de Desenvolvimento de Disciplinas dos cursos de graduação presenciais da UFOP), pelo qual é avaliado o grau de satisfação com ensino e aprendizagem por parte de docentes e discentes. Uma vez que a oferta de disciplinas é anual, instituiu-se a apreciação deste instrumento de avaliação com a mesma periodicidade, com o intuito de identificar problemas específicos de aprendizagem nas diferentes disciplinas, e assim subsidiar ações de melhoria pedagógica.

Salienta-se que o curso foi avaliado pelo INEP em 2019, tendo seu reconhecimento renovado, com conceito 5. Em relação ao Exame Nacional de Desempenho do Estudante (ENADE), não tem sido realizado. Desde o ingresso da primeira turma, em 2008, ocorreu apenas um ENADE, em 2009. Foram convocados 20 alunos (todos ingressantes), dos quais 18 compareceram. Como o curso ainda não havia sido reconhecido à ocasião, não foi conferido um conceito ENADE. Em relação ao desempenho dos alunos, as notas médias para os itens formação geral, componente específico e resultado geral foram, respectivamente, 49,0, 19,2 e 26,6. Estes valores estiveram próximos aos do desempenho geral dos alunos ingressantes do Brasil como um todo: 42,0, 20,0 e 25,4.

8 Disciplinas Criadas em 2025

8.1 Contextualização

Na reforma curricular com início em 2025, houve três principais eixos de mudança na grade curricular do curso:

- A incorporação de duas disciplinas extensionistas, os Laboratórios de Consultoria I e II (respectivamente, códigos EST310 e EST311). A criação destas disciplinas, cada qual com 150 horas, visou atender à exigência de que 10% (dez por cento) dos créditos curriculares sejam voltados a programas e projetos de Extensão Universitária, conforme previsto pela Lei Federal n^o 13.005, que estabeleceu o Plano Nacional de Educação 2014/2024;
- Reformulação da grade de maneira a contemplar a chamada *Ciência de Dados*. Nesta nova grade, foram criadas novas disciplinas (obrigatórias e eletivas) abrangendo conteúdo técnico referente a esta emergente área do conhecimento;
- Destinação de uma fração (variável) da carga horária de diversas disciplinas a um formato remoto.

O primeiro destes eixos de mudança foi justificado no capítulo referente à Curricularização. O segundo eixo, referente à *Ciência de Dados*, foi fruto de uma discussão envolvendo os professores do Departamento de Estatística, nos últimos anos. Esta discussão resultou na deliberação de que atualmente impõe-se a necessidade de que o curso deve propiciar conhecimentos técnicos relativos à *Ciência de Dados*, como mineração de dados, manipulação de grandes conjuntos de dados, técnicas de aprendizado de máquina, *etc*, áreas que demandam uma capacitação computacional. Esta necessidade se manifesta por demandas do mercado, em relação a profissionais que lidam com dados.

Assim, nesta nova grade foram criadas novas disciplinas (obrigatórias e eletivas) abrangendo conteúdo técnico referente a esta emergente área do conhecimento. Além disso, com esta reforma, o curso passaria a se denominar ‘Bacharelado em Estatística e Ciência de Dados’.

O terceiro eixo de mudança se refere à destinação de uma fração (variável, dependendo da disciplina) da carga horária de diversas disciplinas a um formato remoto.

Pode-se dizer que durante os anos da pandemia de COVID-19, nos quais o Departamento de Estatística manteve-se ativo, ministrando disciplinas em formato remoto, adquiriu-se nesta ocasião *knowhow* considerável para o uso de ferramentas de ensino remoto, tanto voltadas ao aprendizado, como à avaliação do processo pedagógico.

Assim, como parte das discussões realizadas (Colegiado, NDE e DEEST), considerou-se oportuno, nesta última reforma curricular, atribuir parte da carga horária de diferentes disciplinas para um formato remoto, fazendo uso das potencialidades pedagógicas da modalidade de ensino a distância, e contribuindo para uma flexibilização quanto ao uso de ferramentas pedagógicas. Este consistiu, finalmente, no terceiro eixo de mudança na grade curricular desta última reforma curricular.

9 Anexo 1: Composição do Colegiado e NDE

Em 2025, ocasião da finalização da presente edição do projeto pedagógico, o Colegiado e o Núcleo Docente Estruturante do curso de Estatística, tinham composição conforme apresentada abaixo:

Membros do Colegiado do Curso de Estatística

- Prof. Flávio dos Reis Moura – DEEST (Coordenador do curso)
- Prof^a Diana Campos de Oliveira – DEEST
- Prof. Geraldo César Gonçalves Ferreira – DEMAT
- Prof^a Graziela Dutra Rocha Gouvea – DEEST (Vice-Coordenadora do curso)
- Prof. Helgem de Souza Ribeiro Martins – DEEST
- Prof. Josino José Barbosa – DEEST
- Prof^a Valéria de Carvalho Santos – DECOM

Membros do Núcleo Docente Estruturante (NDE)

- Prof. Anderson Ribeiro Duarte
- Prof^a Carolina Silva Pena
- Prof^a Diana Campos de Oliveira
- Prof. Eduardo Bearzoti (Presidente)

- Prof. Flávio dos Reis Moura
- Prof. Helgem de Souza Ribeiro Martins
- Prof. Josino José Barbosa
- Prof. Ricardo Tavares

10 Anexo 2: Corpo Docente e Administrativo Vinculado ao Curso

Corpo Docente

1. Anderson Ribeiro Duarte

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística	UFMG	2009
Mestrado	Estatística	UFMG	2005
Especialização	Matemática	UFMG	2002
Graduação	Matemática	UFMG	2000

Áreas de Interesse: Otimização Estocástica, Otimização Multiobjetivos, Estatística Computacional, Ciência de Dados, Teoria de Filas, Estatística Espacial, Pesquisa Operacional.

2. Carolina Silva Pena

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Engenharia de Produção	UFMG	2016
Mestrado	Estatística	UFMG	2011
Graduação	Estatística	UFMG	2009

Áreas de Interesse: Estatística Aplicada, Teoria de Resposta ao Item, Modelos Lineares Generalizados, Modelos Hierárquicos, Teoria de Redes Complexas, Ciência de Dados.

3. Diana Campos de Oliveira

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística e Exp. Agropecuária	UFLA	2015
Mestrado	Estatística Aplicada e Biometria	UFV	2011
Graduação	Matemática	UFV	2008

Áreas de Interesse: Estatística Aplicada, Modelagem Matemática.

4. Eduardo Bearzoti

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Agronomia	ESALQ-USP	1997
Mestrado	Agronomia	UFLA	1994
Graduação	Engenharia Agrônômica	UFLA	1992

Áreas de Interesse: Bioestatística, Estatística Aplicada, Planejamento e Análise de Experimentos.

5. Fernando Luiz Pereira de Oliveira

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística	UFMG	2011
Mestrado	Estatística	UFMG	2007
Graduação	Estatística	UFMG	2004

Áreas de Interesse: Bioestatística, Estatística Aplicada, Estatística Espacial, Estatística Industrial, Inferência Estatística, Demografia.

6. Flávio dos Reis Moura

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Mestrado	Estatística	UFMG	2006
Especialização	Matemática	UFMG	2001
Graduação	Matemática	UniBH	1998

Áreas de Interesse: Álgebra, Probabilidade, Teoria de Resposta ao Item.

7. Graziela Dutra Rocha Gouvêa

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística e Exp. Agropecuária	UFLA	2010
Mestrado	Estatística e Exp. Agropecuária	UFLA	2006
Especialização	Matemática e Estatística	UFLA	2003
Graduação	Matemática	FAFIC	2000

Áreas de Interesse: Análise de Sobrevivência, Demografia, Estatística Aplicada.

8. Helgem de Souza Ribeiro Martins

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística Aplicada e Biometria	UFV	2020
Mestrado	Estatística	UFMG	2016
Graduação	Estatística	UFOP	2014

Áreas de Interesse: Estatística Aplicada, Ciência de Dados, Aprendizado de Máquina, Visualização de Dados, Teoria de Filas.

9. Josino José Barbosa

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística Aplicada e Biometria	UFV	2021
Mestrado	Estatística Aplicada e Biometria	UFV	2017
Graduação	Estatística	UFOP	2014

Áreas de Interesse: Estatística Aplicada, Estatística Computacional, Estatística Multivariada, Ciência de Dados.

10. Marcelo Carlos Ribeiro

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística Aplicada e Biometria	UFV	2019
Mestrado	Estatística e Exp. Agropecuária	UFLA	2012
Graduação	Estatística	UEPB	2010

Áreas de Interesse: Ciência de Dados, Estatística Experimental, Estatística Aplicada, Inteligência Artificial.

11. Ricardo Tavares

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística	UFMG	2009
Mestrado	Estatística	UFMG	2004
Graduação	Estatística	UFRN	2000

Áreas de Interesse: Amostragem, Estatística Espacial, Estatística Multivariada, Análise de Séries Temporais, Teoria de Resposta ao Item, Ciência de Dados.

12. Rivert Paulo Braga Oliveira

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística	UFMG	2015
Mestrado	Engenharia de Produção	UFMG	2011
Graduação	Estatística	UFMG	2008

Áreas de Interesse: Análise de Sobrevivência, Confiabilidade, Estatística Aplicada, Estatística Bayesiana, Estatística Industrial.

13. Tiago Martins Pereira

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística e Exp. Agropecuária	UFLA	2014
Mestrado	Estatística Aplicada e Biometria	UFV	2009
Graduação	Ciência da Computação	UFV	2007

Áreas de Interesse: Estatística Aplicada, Estatística Computacional, Estatística Multivariada, Big Data, KDD, Mineração de Dados, Ciência de Dados.

14. Walmir dos Reis Miranda Filho

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística	UFMG	2022
Mestrado	Estatística	UFPE	2017
Graduação	Estatística	UFJF	2014
Graduação	Bacharelado em Ciências Exatas	UFJF	2013

Áreas de Interesse: Teoria da Resposta ao Item, Análise de Sobrevivência, Estatística Não Paramétrica, Amostragem e Inferência para Dados Amostrais Complexos.

Corpo Administrativo

1. Ademir Rafael Marques Guedes

Técnico de Laboratório

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Graduação	Ciência da Computação	UFOP	2015

2. Fernando José Teixeira de Freitas

Assistente

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Graduação	Engenharia da Computação	UNIPAC	2015

11 Anexo 3: Normas do Trabalho de Conclusão de Curso

30/01/2023 12:48

SEI/UFOP - 0464288 - Resolução



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
COLEGIADO DO CURSO DE ESTATÍSTICA



RESOLUÇÃO COEST Nº 02/2023

O Colegiado do Curso de Estatística da Universidade Federal de Ouro Preto (COEST), no uso de suas atribuições legais, considerando as sugestões do Núcleo Docente Estruturante do curso de Estatística e a necessidade de regulamentar as normas das disciplinas Monografia I e II (EST308 e EST312)

RESOLVE:

Art. 1º - A elaboração e apresentação de um trabalho de fim de curso (TCC) é atividade obrigatória para a integralização dos créditos do Curso de Graduação em Estatística, sendo desenvolvida nas disciplinas Monografia I e II.

Art. 2º - Serão aceitas as matrículas na disciplina Monografia I dos alunos que tenham cursado com aprovação a disciplina Inferência Estatística II.

Art. 3º - Na disciplina Monografia I, o aluno deverá elaborar um pré-projeto de trabalho de conclusão de curso, com a definição de um tema e a revisão de literatura acerca do mesmo. Este pré-projeto é apresentado e avaliado tão-somente pelo professor orientador. O tema deverá corresponder a um assunto particular da área da Estatística, e não precisa necessariamente apresentar resultados acadêmicos inéditos.

Art. 4º - Serão aceitas as matrículas na disciplina Monografia II dos alunos que:

- 1- Tenham cursado com aprovação a disciplina Monografia I.
- 2- Tenham condições reais de integralizar os créditos da grade curricular do curso no semestre em que estiver cursando a disciplina de Monografia II ou no semestre seguinte.

Art. 5º - Durante a disciplina Monografia II, o aluno desenvolverá o projeto propriamente dito e, ao seu término, deverá ter produzido um texto com os principais resultados deste trabalho, para ser arquivado digitalmente na Biblioteca Digital de TCCs da Universidade Federal de Ouro Preto e disponibilizado para futuras consultas.

§ 1º – O formato da monografia deverá ter como referência a estrutura de trabalhos científicos, existindo porém flexibilidade na definição dos capítulos. Caso o trabalho de conclusão de curso tenha resultado na submissão de artigo para publicação em revista científica com corpo editorial, o texto da monografia poderá corresponder ao texto do artigo submetido. Embora o Colegiado disponibilize um *template* LaTeX, contendo uma estrutura de capítulos sugerida, não é exigido o uso de nenhum editor ou processador de texto em particular.

Art. 6º - Compete ao orientador:

- 1- orientar o discente na elaboração, desenvolvimento e redação do pré-projeto e do texto final da monografia;
- 2- zelar pelo cumprimento de normas e prazos estabelecidos;
- 3- indicar ou aceitar o co-orientador, quando for o caso;
- 4- solicitar a intervenção do Colegiado do Curso em caso de incompatibilidade entre orientador e orientado.

Art. 7º - Compete ao orientado:

- 1- conhecer e cumprir as normas e prazos estabelecidos para a monografia, definidas pelas normas estabelecidas neste documento;
- 2- tratar com respeito o orientador e demais pessoas envolvidas com a monografia;
- 3- demonstrar iniciativa e sugerir inovações nas atividades desenvolvidas;
- 4- buscar a qualidade e mérito no desenvolvimento da monografia;
- 5- expor ao orientador, em tempo hábil, problemas que dificultem ou impeçam a realização da monografia, para que sejam buscadas as soluções;
- 6- comunicar ao Colegiado quaisquer irregularidades ocorridas durante e após a realização da monografia, visando seu aperfeiçoamento, observados os princípios éticos.
- 7- em caso de impedimentos legais e/ou eventuais do orientador, caberá ao discente solicitar a troca de orientador e caberá ao Colegiado do Curso a homologação dessa solicitação, ouvidas ambas as partes.

Art. 8º - A avaliação do aluno na disciplina de Monografia II será feita considerando:

- 1- A apresentação do conteúdo da monografia em sessão pública e na presença de uma banca examinadora, que decidirá pela aprovação ou não deste trabalho final.
- 2- O relatório escrito da monografia deverá ser entregue pelo discente a cada membro da banca examinadora, com prazo mínimo antecedente à sessão pública suficiente para sua leitura e apreciação. Este prazo mínimo deverá ser definido em comum acordo entre discente, orientador e membros da banca.
- 3- A apresentação oral que terá duração entre 20 e 30 minutos e a arguição feita por todos os membros da banca examinadora.

Art. 9º - A nota final do discente será composta pela média das notas atribuídas por cada membro da banca examinadora.

Art. 10º - A Banca Examinadora será composta por pelo menos 03 membros, e presidida pelo professor orientador. Ao final, deverá ser preenchida uma ata de defesa constando o resultado da avaliação, e dando publicidade oral do resultado ao discente, imediatamente após o encerramento dos trabalhos..

Art. 11º - Os casos omissos deverão ser resolvidos pelo Colegiado do Curso de Bacharelado em Estatística.

30/01/2023 12:48

SEI/UFOP - 0464288 - Resolução

Art. 12º - Esta resolução entra em vigor nesta data.

Documento assinado eletronicamente por **Flavio dos Reis Moura, COORDENADOR(A) DO CURSO DE ESTATÍSTICA**, em 30/01/2023, às 12:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0464288** e o código CRC **75A96648**.

Referência: Caso responda este Documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.000907/2023-61

SEI nº 0464288

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35402-163

Telefone: (31)3559-1312 - www.ufop.br

12 Anexo 4: Normas das Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais

30/01/2023 12:47

SEI/UFOP - 0464258 - Resolução



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
COLEGIADO DO CURSO DE ESTATÍSTICA



RESOLUÇÃO COEST Nº 01/2023

O Colegiado do Curso de Estatística da Universidade Federal de Ouro Preto (COEST), no uso de suas atribuições legais, considerando a necessidade de regulamentar a Resolução CEPE 1.987, de 20/06/2001, que trata da integralização da componente curricular relativa às atividades acadêmicas, científicas e culturais dos alunos de graduação da UFOP,

RESOLVE:

Art. 1º - A forma de integralização da componente curricular “Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais” no âmbito do Curso de Estatística, se dará nos termos da presente resolução.

§ 1º – Serão consideradas Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais, para efeito dessa Resolução, a participação em palestras, congressos, cursos, oficinas, monitorias de graduação e extensão, participação em programas de iniciação científica, entre outras atividades, conforme tabela anexa.

§ 2º – A solicitação de concessão de horas em AACC deverá ser enviada ao Colegiado do Curso por meio de link disponibilizado pela Seção de Ensino.

Art. 2º - O aluno deverá integralizar, no mínimo, 300 h (trezentas horas) de atividades acadêmicas, científicas e culturais ao longo do Curso.

Art. 3º- A solicitação de integralização da componente curricular “Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais” deverá ser feita em formulário (requerimento) próprio, disponível na Seção de Ensino do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, assinada pelo interessado ou seu representante legal, instruída com os documentos necessários à comprovação das atividades realizadas, devidamente emitidos pelos órgãos competentes, com expressa alusão ao número de horas despendidas para o desenvolvimento da atividade.

§ 1º – A solicitação de que trata o “caput” deste artigo será analisada pelo Colegiado do Curso de Estatística, podendo ser concedida, caso contenha a comprovação expressa do número de horas que o aluno pretende integralizar, levando-se em consideração a pertinência dos conteúdos, competências e habilidades desenvolvidas pelo aluno e a clara contribuição destas atividades para a formação acadêmica e profissional do aluno na componente “Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais”, integrante do projeto pedagógico do curso de Estatística da UFOP e tabela de pontos anexa.

Art. 4º - O prazo para a solicitação de integralização de atividades acadêmicas, científicas e culturais, estabelecido pelo artigo 3º da Resolução CEPE 1.987, definido no calendário escolar, refere-se a todas as atividades encerradas no período letivo imediatamente anterior.

Art. 5º - Os casos omissos serão julgados na reunião do Colegiado do Curso de Estatística da Universidade Federal de Ouro Preto.

30/01/2023 12:47

SEI/UFOP - 0464258 - Resolução

Art. 6º - Esta resolução entra em vigor nesta data.



Documento assinado eletronicamente por **Flavio dos Reis Moura, COORDENADOR(A) DO CURSO DE ESTATÍSTICA**, em 30/01/2023, às 12:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0464258** e o código CRC **206699B3**.

Referência: Caso responda este Documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.000907/2023-61

SEI nº 0464258

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35402-163
Telefone: (31)3559-1312 - www.ufop.br

30/01/2023 12:48

SEI/UFOP - 0464278 - Anexo



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
COLEGIADO DO CURSO DE ESTATÍSTICA



ANEXO I - ATIVIDADES ACADÊMICAS CIENTÍFICO CULTURAIS

ATIVIDADE	Carga horária (em horas)	Tipo de registro e documentação
Publicação de artigo completo em periódico internacional com Qualis CAPES	150 (por artigo)	Artigo completo e número de ISSN ou ISBN
Publicação de artigo completo em anais de evento internacional	120 (por artigo)	Artigo completo e número de ISSN ou ISBN
Publicação de artigo completo em periódico nacional com Qualis CAPES	120	Artigo completo e número de ISSN ou ISBN
Publicação de artigo completo em anais de evento nacional	100	Artigo completo e número de ISSN ou ISBN
Publicação de trabalho completo em anais de evento regional ou local	80	
Publicação de livro com ISBN	180	Cópia da ficha catalográfica, folha de rosto e sumário
Publicação de capítulo de livro com ISBN	120	Texto completo, cópia da ficha catalográfica, folha de rosto e sumário
Apresentação de trabalho científico em evento internacional (resumo ou pôster)	75	Certificado emitido pelos organizadores do evento
Apresentação de trabalho científico em evento nacional (resumo ou pôster)	60	Certificado emitido pelos organizadores do evento
Apresentação de trabalho científico em evento regional ou local (resumo ou pôster)	45	Certificado emitido pelos organizadores do evento

https://sei.ufop.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=511945&infra_sistema=1... 1/3

30/01/2023 12:48

SEI/UFOP - 0464278 - Anexo

Apresentação de palestras	30	Certificado emitido pelos organizadores do evento
Apresentação de minicursos	50	Certificado emitido pelos organizadores do evento
Trabalho científico premiado em concurso	120	Certificado emitido pelos organizadores do concurso
Participação em comissão de organização de evento científico ou cultural	30	Certificado emitido pelo presidente da comissão organizadora
Publicação de artigo, matéria ou coluna de opinião em veículo jornalístico	30	Texto completo
Bolsista PET (por ano ou proporcional ao tempo)	120	Declaração emitida pelo Tutor do programa
Bolsista de iniciação científica ou voluntário em projeto de pesquisa da UFOP ou de outra instituição (por ano ou proporcional ao tempo)	120	Registrado no projeto
Bolsista ou voluntário em projeto de extensão	120	Registrado no projeto
Participação em curso, projeto ou programa de extensão (como ouvinte)	30	Certificado emitido pelos organizadores da atividade
Monitoria (bolsista ou voluntário) em projeto de ensino registrado na PROGRAD	120	Registrado no projeto
Bolsista PROATIVA ou PED em projeto registrado na PROGRAD	120	
Participação em órgãos de representação gremial (Assembléia, Colegiados, CA, DCE, etc)	15 (por semestre)	Ata da posse ou documento equivalente
Estágio não obrigatório na área de Estatística com acompanhamento de Estatístico (por semestre ou proporcional ao tempo)	90	Convênio firmado e plano do estágio
Participação em evento científico em Estatística ou áreas afins sem apresentação de trabalho	20	Certificado emitido pelos organizadores do evento

https://sei.ufop.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=511945&infra_sistema=1... 2/3

30/01/2023 12:48

SEI/UFOP - 0464278 - Anexo

Participação em eventos culturais complementares tais como: feiras, sessões de lançamento de livros e/ou sessões de autógrafos de autores, ciclos de estudos, festival de teatro e cinema seguidos de debate desde que devidamente certificados.	5	Certificado emitido pelos organizadores do evento
Participação em oficinas, palestras e mini-cursos na área de Estatística ou áreas afins.	10	Certificado emitido pelos organizadores do evento
Participação em grupos de estudo, orientados por professores no âmbito do curso de Estatística ou de outros cursos da UFOP.	10	Declaração emitida pelo organizador e/ou responsável do evento
Visitas técnicas	5	Certificado emitido pelos organizadores do evento
Disciplinas facultativas (máx de 180 horas)	total de horas da disciplina	Declaração emitida pela PROGRAD
Participação em Empresa Júnior (máx. de 180 horas)	45 (por semestre)	Declaração emitida pela Empresa Júnior, ou comprovante gerado pelo Sistema de Controle de Bolsistas



Documento assinado eletronicamente por **Flavio dos Reis Moura, COORDENADOR(A) DO CURSO DE ESTATÍSTICA**, em 30/01/2023, às 12:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0464278** e o código CRC **A4731B2E**.

Referência: Caso responda este documento, indicar expressamente o Processo nº 23109.000907/2023-61

SEI nº 0464278

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35402-163
 Telefone: (31)3559-1312 - www.ufop.br

13 Anexo 5: Programas das Disciplinas

13.1 Primeiro Período

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I					Código MTM122		
Departamento: MATEMÁTICA Unidade: ICEB				Duração/Semanas 18	Carga Horária Semestral 90		
Carga Horária Semanal	Teórica 06	Prática 00	Estágio 00	Créditos 06	PRÉ-REQUISITOS ---		
Ementa: Números Reais; Funções; Limites; Continuidade; Derivada e aplicações; A Integral.							
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO							
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. NÚMEROS REAIS <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Conjuntos Numéricos 1.2 Propriedades e Operações 1.3 Inequações 1.4 Valor absoluto 2. FUNÇÕES E GRÁFICOS <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Função de primeiro grau 2.2 Função de segundo grau 2.3 Funções trigonométricas 2.4 Função exponencial 2.5 Funções hiperbólicas 2.6 Funções compostas 2.7 Funções inversas 3. LIMITE, CONTINUIDADE E DERIVADA <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Limite e continuidade 3.2 Limites laterais 3.3 Limites no infinito 3.4 Limites infinitos 3.5 Propriedades do limite e da continuidade 3.6 Limites fundamentais 3.7 Funções deriváveis 3.8 Retas tangentes e retas normais a uma curva 3.9 A diferencial de uma função 4. FUNÇÕES E SUAS DERIVADAS <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Regras de derivação </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 4.2 Derivada das funções trigonométricas e exponencial 4.3 Derivada da função inversa 4.4 Derivada das funções trigonométricas inversas e logarítmica 5. APLICAÇÕES DA DERIVADA <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Máximos e mínimos de funções 5.2 Teorema do Valor Médio 5.3 Regra de L'Hospital 5.4 Crescimento e concavidade de funções 5.5 Gráficos de funções 5.6 Problemas de máximos e mínimos 5.7 Taxa de variação 6. A INTEGRAL <ol style="list-style-type: none"> 6.1 A integral indefinida e suas propriedades 6.2 A integral definida e suas propriedades 6.3 Área de regiões planas 6.4 Teorema Fundamental do Cálculo 7. TÉCNICAS DE INTEGRAÇÃO <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Integração por substituição 7.2 Integração por partes 7.3 Integração por frações parciais 7.4 Integração de potências e produtos de funções trigonométricas 7.5 Integração por substituições inversas. </td> </tr> </table>						<ol style="list-style-type: none"> 1. NÚMEROS REAIS <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Conjuntos Numéricos 1.2 Propriedades e Operações 1.3 Inequações 1.4 Valor absoluto 2. FUNÇÕES E GRÁFICOS <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Função de primeiro grau 2.2 Função de segundo grau 2.3 Funções trigonométricas 2.4 Função exponencial 2.5 Funções hiperbólicas 2.6 Funções compostas 2.7 Funções inversas 3. LIMITE, CONTINUIDADE E DERIVADA <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Limite e continuidade 3.2 Limites laterais 3.3 Limites no infinito 3.4 Limites infinitos 3.5 Propriedades do limite e da continuidade 3.6 Limites fundamentais 3.7 Funções deriváveis 3.8 Retas tangentes e retas normais a uma curva 3.9 A diferencial de uma função 4. FUNÇÕES E SUAS DERIVADAS <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Regras de derivação 	<ol style="list-style-type: none"> 4.2 Derivada das funções trigonométricas e exponencial 4.3 Derivada da função inversa 4.4 Derivada das funções trigonométricas inversas e logarítmica 5. APLICAÇÕES DA DERIVADA <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Máximos e mínimos de funções 5.2 Teorema do Valor Médio 5.3 Regra de L'Hospital 5.4 Crescimento e concavidade de funções 5.5 Gráficos de funções 5.6 Problemas de máximos e mínimos 5.7 Taxa de variação 6. A INTEGRAL <ol style="list-style-type: none"> 6.1 A integral indefinida e suas propriedades 6.2 A integral definida e suas propriedades 6.3 Área de regiões planas 6.4 Teorema Fundamental do Cálculo 7. TÉCNICAS DE INTEGRAÇÃO <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Integração por substituição 7.2 Integração por partes 7.3 Integração por frações parciais 7.4 Integração de potências e produtos de funções trigonométricas 7.5 Integração por substituições inversas.
<ol style="list-style-type: none"> 1. NÚMEROS REAIS <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Conjuntos Numéricos 1.2 Propriedades e Operações 1.3 Inequações 1.4 Valor absoluto 2. FUNÇÕES E GRÁFICOS <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Função de primeiro grau 2.2 Função de segundo grau 2.3 Funções trigonométricas 2.4 Função exponencial 2.5 Funções hiperbólicas 2.6 Funções compostas 2.7 Funções inversas 3. LIMITE, CONTINUIDADE E DERIVADA <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Limite e continuidade 3.2 Limites laterais 3.3 Limites no infinito 3.4 Limites infinitos 3.5 Propriedades do limite e da continuidade 3.6 Limites fundamentais 3.7 Funções deriváveis 3.8 Retas tangentes e retas normais a uma curva 3.9 A diferencial de uma função 4. FUNÇÕES E SUAS DERIVADAS <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Regras de derivação 	<ol style="list-style-type: none"> 4.2 Derivada das funções trigonométricas e exponencial 4.3 Derivada da função inversa 4.4 Derivada das funções trigonométricas inversas e logarítmica 5. APLICAÇÕES DA DERIVADA <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Máximos e mínimos de funções 5.2 Teorema do Valor Médio 5.3 Regra de L'Hospital 5.4 Crescimento e concavidade de funções 5.5 Gráficos de funções 5.6 Problemas de máximos e mínimos 5.7 Taxa de variação 6. A INTEGRAL <ol style="list-style-type: none"> 6.1 A integral indefinida e suas propriedades 6.2 A integral definida e suas propriedades 6.3 Área de regiões planas 6.4 Teorema Fundamental do Cálculo 7. TÉCNICAS DE INTEGRAÇÃO <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Integração por substituição 7.2 Integração por partes 7.3 Integração por frações parciais 7.4 Integração de potências e produtos de funções trigonométricas 7.5 Integração por substituições inversas. 						
BIBLIOGRAFIA							
<p>Básica: 1. FLEMMING, D. M; GONÇALVES, M. B., Cálculo A, Editora Makron Books, São Paulo, 6ª ed. 2. STEWART, James. Cálculo I, Volume I, Editora Thomson Pioneira, São Paulo, 5ª ed., 2008 3. LEITHOLD, Louis. O cálculo com Geometria Analítica, volume I, Editora Harbra, São Paulo, 3ª ed., 1994</p> <p>Complementar: 1. JR, G. B. THOMAS; FINNEY, R. L., Cálculo Vol. 1, Editora Pearson Education - Br, São Paulo, 11ª ed., 2008 2. H. Anton, Cálculo - Um Novo Horizonte, Vol. 1, Editora Artmed, Porto Alegre, 8ª ed., 2007 3. G. Ávila, Cálculo das funções de uma variável Vol. 1, Editora LTC, Rio de Janeiro, 7ª ed., 2003 4. M. A. Munem e D. J. Foullis, Cálculo Vol. 1, Editora LTC, Rio de Janeiro, 1982 5. H. L. Guidorizzi, Um curso de cálculo Vol. 1, Editora LTC, Rio de Janeiro, 5ª ed., 2001 6. SIMMONS, George F. Cálculo com Geometria Analítica, volume I</p>							

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina GEOMETRIA ANALÍTICA E CÁLCULO VETORIAL				Código MTM131	
Departamento DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA			Unidade ICEB		
Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Nº de Créditos 04	Duração/Semana 15	Carga Horária Semestral 60
Ementa Geometria analítica. Cálculo vetorial. Geometria analítica no espaço.					
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO					
<p>I) GEOMETRIA ANALÍTICA</p> <p>I.1) O método: seu objetivo e fundamentos</p> <p>I.2) Sistema de coordenadas na reta</p> <p>I.3) Sistema de coordenadas cartesianas no plano</p> <p>I.4) Segmentos de reta orientados. Razão simples de três pontos alinhados.</p> <p>I.5) Distância entre dois pontos.</p> <p>II) ESTUDO DA RETA NO PLANO</p> <p>II.1) Inclinação.</p> <p>II.2) Equações da reta.</p> <p>II.3) Paralelismo e perpendicularidade.</p> <p>II.4) Distância de um ponto a uma reta.</p> <p>II.5) Variação de sinal da função $f(x, y) = Ax + By + C$</p> <p>III) ESTUDO DA CIRCUNFERÊNCIA</p> <p>III.1) Equação cartesiana</p> <p>III.2) Ponto interior e exterior a uma circunferência</p> <p>III.3) Tangentes e interseções.</p> <p>IV) AS CÔNICAS: ELIPSE, HIPÉRBOLA E PARÁBOLA</p> <p>IV.1) Definições, equações reduzidas</p> <p>IV.2) Propriedades.</p> <p>V) ÁLGEBRA VETORIAL</p> <p>V.1) Vetor: definição e notação</p> <p>V.2) Operações fundamentais com vetores: adição de vetores e multiplicação de um vetor por um número real. Propriedades.</p> <p>V.3) Combinação linear de vetores. Dependência e independência linear de vetores. Bases. Coordenadas cartesianas de um vetor. Aplicações.</p> <p>V.4) Multiplicação escalar de dois vetores. Propriedades.</p> <p>V.5) Multiplicação vetorial de dois vetores. Propriedades.</p> <p>V.6) Multiplicação mista e dupla multiplicação vetorial. Propriedades.</p> <p>VI) A RETA E O PLANO NO ESPAÇO</p> <p>VI.1) Equações da reta.</p> <p>VI.2) Equação do plano</p> <p>VI.3) Interseção de dois planos</p> <p>VI.4) Distância de um ponto a um plano;</p> <p>VI.5) Distância de um ponto a uma reta;</p> <p>VI.6) Distância entre duas retas</p>					
BIBLIOGRAFIA					
Básica					
1. BOULOS, P. Camargos. Geometria analítica, um tratamento vetorial, Editora Makron Books, São Paulo, 3ª ed., 2005					
2. LEHMANN, C. H., Geometria analítica, Globo Editora					
3. STEINBRUCH, A., Geometria analítica, Editora Makron Books, São Paulo					
Complementar: 1. REIS, G. L dos; SILVA, V. V. da, Geometria analítica, Editora LTC, Rio de Janeiro, 2ª ed., 1996					
2. CONDE, A., Geometria analítica, Editora Atlas, São Paulo, 1ª ed., 2004					
3. IEZZI, G., Fundamentos de matemática elementar - geometria analítica - Vol 7, Editora Atual, São Paulo, 5ª ed., 2005					



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



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ALGORITMOS E PROGRAMACAO I Nome do componente curricular em inglês: ALGORITHMS AND PROGRAMMING I			Código: BCC104	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula	
Ementa: Introdução, conceitos básicos de programação, comandos de controle de fluxo, funções definidas pelo usuário, tipos de dados compostos.				
Conteúdo programático: Introdução: Funcionamento de computadores e de programas Linguagens e ambientes de programação Programação estruturada Algoritmos e fluxogramas Conceitos básicos: Variáveis e expressões de tipos primitivos Funções e constantes matemáticas Comandos de entrada e saída Comandos de controle de fluxo: Operadores relacionais e lógicos Estruturas de decisão Simples Aninhadas Estruturas de repetição Controladas logicamente Controladas por contador Laços aninhados Funções definidas pelo usuário: Definição de funções Chamada de funções Criação de bibliotecas de funções Tipos de dados compostos: Vetores homogêneos Matrizes homogêneas Registros heterogêneos				



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



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia básica:

ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. de. Fundamentos da Programação de Computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e Java. Pearson Education do Brasil Ltda. São Paulo, 2012. 3a Edição, ISBN: 9788564574168. Disponível na biblioteca digital E-BOOKS BVIRTUAL PEARSON via Minha UFOP.

MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. de, Algoritmos - Lógica para desenvolvimento de Programação de Computadores. Editora Érica, 2016. 28a Edição, ISBN 978-85-365-1865-7. Disponível na biblioteca digital E-BOOKS MINHA BIBLIOTECA via Minha UFOP.

PERKOVIC, L. Introdução à Computação Usando Python: Um foco no desenvolvimento de aplicações. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 2016. 1a Edição, ISBN 978-85-216-3092-0. Disponível na biblioteca digital E-BOOKS MINHA BIBLIOTECA via Minha UFOP.

Bibliografia complementar:

GUEDES, S. Lógica de Programação Algorítmica. Pearson Education do Brasil Ltda. São Paulo, 2014. Primeira Edição, ISBN: 9788543005546. Disponível na biblioteca digital E-BOOKS BVIRTUAL PEARSON via Minha UFOP.

BANIN, S. L. Python 3 - Conceitos e Aplicações: uma abordagem didática. Editora Érica, 2018. 1a Edição, ISBN 978-85-365-3025-3. Disponível na biblioteca digital E-BOOKS MINHA BIBLIOTECA via Minha UFOP.

MENEZES, N. N. C. Introdução à programação com Python: algoritmos e lógica de programação para iniciantes. 3. ed., rev. e ampl. São Paulo: Novatec, 2019.

SOUZA, M. A. F. de; et. al. Algoritmos e Lógica de Programação. Cengage Learning. São Paulo, 2005.

FARRER, H. et. al. Algoritmos Estruturados. 3ª Edição. LTC - Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro, 1999.



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



Nome do Componente Curricular em português: Estatística e Ciência de Dados: Profissão e Mercado		Código: EST314	
Nome do Componente Curricular em inglês: Statistics and Data Science: Career and Labor Market			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> semipresencial <input checked="" type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 30 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Áreas de atuação do estatístico cientista de dados e perspectivas profissionais. O mercado de trabalho para o profissional.			
Conteúdo programático:			
O Conteúdo Programático abrangerá diferentes temas referentes às possibilidades de carreira do estatístico cientista de dados, considerando tanto o perfil pesquisador como o perfil aplicado, contando com o testemunho (seminários) de diferentes profissionais da área da Estatística e da Ciência de Dados.			
Bibliografia básica:			
Esta disciplina, sendo apresentada na forma de seminários, utiliza uma bibliografia específica para cada professor / palestrante convidado.			
Bibliografia complementar:			



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



Nome do Componente Curricular em português: Estatística Descritiva		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Descriptive Statistics		EST313	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
<p>Ementa:</p> <p>Introdução à Estatística. A Estatística e o Trabalho Científico. Metodologia da Pesquisa. Noções de Amostragem. Levantamento de dados. Representação Tabular e Gráfica. Distribuição de Frequências. Medidas de Posição (Tendência Central e Separatrizes). Medidas de Dispersão (Absoluta e Relativa). Medidas de Forma (Momentos, Assimetria e Curtose). Outras Estratégias de Análise (Ramo-e-Folhas, Esquema dos 5 números e Boxplot).</p>			
<p>Conteúdo programático:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à Estatística: Estatística como ciência e profissão. História da Estatística e suas aplicações. Alguns conceitos: população e amostra, variáveis e classificação de variáveis. O método científico e as etapas do método estatístico. Metodologia da pesquisa. 2. Noções de Amostragem: Conceitos básicos em amostragem. Tipos de amostragem: Não-probabilística e Probabilística. Algumas técnicas não-probabilísticas: conveniência, quotas, material contínuo. Algumas técnicas probabilísticas: aleatória simples, sistemática, estratificada, por conglomerado. 3. Levantamento de Dados: Mensuração. Consistência. Tabulação de dados. 4. Representação Tabular e Gráfica: Séries homógradas: cronológicas, especificativas, geográficas. Construção de tabelas. Construção de gráficos: escala aritmética, diagrama de pontos, diagrama de linhas, diagrama de superfície simples e em faixa, diagrama de colunas, diagrama de barras, diagrama de setores em círculos. 5. Distribuição de Frequências: Séries heterógradas: distribuições de frequências. Como construir uma distribuição de frequências. Representação gráfica das séries heterógradas: histograma, polígono de frequências, ogiva de Galton. 6. Medidas de Posição: Tendência Central: média aritmética simples, média aritmética 			



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



ponderada, média geométrica, média harmônica, média aparada ou trimédia; mediana; moda. Separatrizes: mínimo, máximo, quartis, decis e centis.

7. Medidas de Dispersão: Absoluta: amplitude total, desvio médio, desvio quartil, desvio padrão, variância. Relativa: coeficiente de variação, escore padronizado.
8. Medidas de Forma: Momentos de ordem 1, 2, 3 e 4. Assimetria, utilizando momentos. Índices de curtose ou achatamento utilizando: momentos, coeficiente percentílico de curtose.
9. Outras Estratégias de Análise: Ramo-e-folhas. O esquema dos 5-números. Desenho esquemático (Box-Plot).

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. COSTA, Giovani Gláucio de Oliveira. **Curso de Estatística Básica: Teoria e Prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
2. VIEIRA, Sônia. **Elementos de Estatística**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
3. FARIAS, Alfredo Alves de; SOARES, José Francisco; CÉSAR, Cibele Comini. **Introdução à Estatística**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

Bibliografia complementar:

1. TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 12. ed. LTC, 2017.
2. MORGADO, Augusto César de Oliveira et al. **Análise Combinatória e Probabilidade**. 10. ed. SBM, 2016.
3. HAZZAN, Samuel. **Fundamentos de Matemática elementar: combinatória e probabilidade**. 8. ed. São Paulo: Atual, 2013. v. 5
4. LEVIN, Jack; FOX, James Alan. **Estatística para Ciências do Comportamento**. 9. ed. Pearson, 2004.
5. KERLINGER, Fred. **Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: EDUSP, 1980.

13.2 Segundo Período

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II					Código MTM123		
Departamento: MATEMÁTICA Unidade: ICEB				Duração/Semanas 15	Carga Horária Semestral 60		
Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Estágio 00	Créditos 04	PRÉ-REQUISITOS ---		
Ementa: Aplicação da integral, Integrais impróprias, Sequências e séries infinitas, Funções de várias variáveis, Aproximações de funções por polinômios.							
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO							
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. APLICAÇÕES DA INTEGRAL <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Área de regiões planas 1.2 Comprimento de curvas 1.3 Volume de sólidos de revolução 1.4 Área de superfícies de revolução 1.5 Outras aplicações 2. INTEGRAIS IMPRÓPRIAS E APLICAÇÕES 3. SEQUÊNCIAS E SÉRIES NUMÉRICAS <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Limite de sequências 3.2 Critérios de convergência para séries numéricas 3.3 Propriedades da convergência de séries 3.4 Valor aproximado ao limite de séries 4. SÉRIES DE POTÊNCIAS <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Intervalo de convergência 4.2 Derivação e integração de séries de potências 5. APROXIMAÇÃO DE FUNÇÕES POR POLINÔMIOS <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Polinômios e séries de Taylor 5.2 Representação de funções por sua série de Taylor 5.3 Conceitos gerais de séries de funções </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 6. SUPERFÍCIES <ol style="list-style-type: none"> 6.1 Planos 6.2 Superfícies cilíndricas 6.3 Superfícies quadráticas 6.4 Superfícies de Revolução 7. FUNÇÕES REAIS DE VÁRIAS VARIÁVEIS <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Domínio, imagem e gráfico 7.2 Limite 7.3 Continuidade 7.4 Propriedades 8. DIFERENCIABILIDADE DE FUNÇÕES REAIS DE VÁRIAS VARIÁVEIS <ol style="list-style-type: none"> 8.1 Derivadas parciais 8.2 A diferencial 8.3 Regra da Cadeia 8.4 A derivada direcional e gradiente 8.5 Planos tangentes à superfície 8.6 Derivadas parciais de ordem superior 8.7 Extremos de funções </td> </tr> </table>						<ol style="list-style-type: none"> 1. APLICAÇÕES DA INTEGRAL <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Área de regiões planas 1.2 Comprimento de curvas 1.3 Volume de sólidos de revolução 1.4 Área de superfícies de revolução 1.5 Outras aplicações 2. INTEGRAIS IMPRÓPRIAS E APLICAÇÕES 3. SEQUÊNCIAS E SÉRIES NUMÉRICAS <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Limite de sequências 3.2 Critérios de convergência para séries numéricas 3.3 Propriedades da convergência de séries 3.4 Valor aproximado ao limite de séries 4. SÉRIES DE POTÊNCIAS <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Intervalo de convergência 4.2 Derivação e integração de séries de potências 5. APROXIMAÇÃO DE FUNÇÕES POR POLINÔMIOS <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Polinômios e séries de Taylor 5.2 Representação de funções por sua série de Taylor 5.3 Conceitos gerais de séries de funções 	<ol style="list-style-type: none"> 6. SUPERFÍCIES <ol style="list-style-type: none"> 6.1 Planos 6.2 Superfícies cilíndricas 6.3 Superfícies quadráticas 6.4 Superfícies de Revolução 7. FUNÇÕES REAIS DE VÁRIAS VARIÁVEIS <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Domínio, imagem e gráfico 7.2 Limite 7.3 Continuidade 7.4 Propriedades 8. DIFERENCIABILIDADE DE FUNÇÕES REAIS DE VÁRIAS VARIÁVEIS <ol style="list-style-type: none"> 8.1 Derivadas parciais 8.2 A diferencial 8.3 Regra da Cadeia 8.4 A derivada direcional e gradiente 8.5 Planos tangentes à superfície 8.6 Derivadas parciais de ordem superior 8.7 Extremos de funções
<ol style="list-style-type: none"> 1. APLICAÇÕES DA INTEGRAL <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Área de regiões planas 1.2 Comprimento de curvas 1.3 Volume de sólidos de revolução 1.4 Área de superfícies de revolução 1.5 Outras aplicações 2. INTEGRAIS IMPRÓPRIAS E APLICAÇÕES 3. SEQUÊNCIAS E SÉRIES NUMÉRICAS <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Limite de sequências 3.2 Critérios de convergência para séries numéricas 3.3 Propriedades da convergência de séries 3.4 Valor aproximado ao limite de séries 4. SÉRIES DE POTÊNCIAS <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Intervalo de convergência 4.2 Derivação e integração de séries de potências 5. APROXIMAÇÃO DE FUNÇÕES POR POLINÔMIOS <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Polinômios e séries de Taylor 5.2 Representação de funções por sua série de Taylor 5.3 Conceitos gerais de séries de funções 	<ol style="list-style-type: none"> 6. SUPERFÍCIES <ol style="list-style-type: none"> 6.1 Planos 6.2 Superfícies cilíndricas 6.3 Superfícies quadráticas 6.4 Superfícies de Revolução 7. FUNÇÕES REAIS DE VÁRIAS VARIÁVEIS <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Domínio, imagem e gráfico 7.2 Limite 7.3 Continuidade 7.4 Propriedades 8. DIFERENCIABILIDADE DE FUNÇÕES REAIS DE VÁRIAS VARIÁVEIS <ol style="list-style-type: none"> 8.1 Derivadas parciais 8.2 A diferencial 8.3 Regra da Cadeia 8.4 A derivada direcional e gradiente 8.5 Planos tangentes à superfície 8.6 Derivadas parciais de ordem superior 8.7 Extremos de funções 						
BIBLIOGRAFIA							
<p>Básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LEITHOLD, L., O cálculo com geometria analítica Vol. 1, Editora Harbra, São Paulo, 3ª ed., 1994 2. LEITHOLD, L., O cálculo com geometria analítica Vol. 2, Editora Harbra, São Paulo, 3ª ed., 1994 3. SIMMONS, G. F., Cálculo com geometria analítica Vol. 2, Editora Makron Books, São Paulo <p>Complementar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ANTON, H., Cálculo, um novo horizonte Vol. 2, H. Anton, Editora Artmed, Porto Alegre, 6ª ed., 2000 2. STEWART, J., Cálculo Vol. 2, J. Stewart, Editora Thomson Pioneira, São Paulo, 6ª ed., 2009 3. JR, G. B. THOMAS; FINNEY, R. L., Cálculo Vol. 1, Editora Pearson Education - Br, São Paulo, 11ª ed., 2008 4. JR, G. B. THOMAS; FINNEY, R. L., Cálculo Vol. 2, Editora Pearson Education - Br, São Paulo, 11ª ed., 2008 5. BOULOS, P., Introdução ao Cálculo Vol II e III 							



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



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: CALCULO NUMERICO			Código: BCC105	
Nome do componente curricular em inglês: NUMERICAL CALCULUS				
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 2 horas/aula	
Ementa: Noções básicas de erro e aritmética de ponto flutuante; Sistemas de equações lineares simultâneas; interpolação polinomial; ajuste de curvas; diferenciação numérica; integração numérica; e raízes de equações algébricas e transcendententes.				
Conteúdo programático: Noções básicas de erro e aritmética de ponto flutuante Resolução de sistemas de equações lineares simultâneas Introdução Métodos Diretos Método de eliminação de Gauss Método da decomposição LU Métodos iterativos Método de Jacobi Método de Gauss-Seidel Convergência Interpolação Polinomial Introdução Existência e unicidade do polinômio interpolador Estudo do erro na interpolação polinomial Métodos de obtenção do polinômio interpolador Método de Lagrange Método das diferenças divididas Método das diferenças finitas ascendentes Ajuste de curvas Método dos mínimos quadrados Diferenciação Numérica Diferenças finitas via série de Taylor Integração Numérica Introdução Integração simples Regra dos Trapézios Primeira regra de Simpson				



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



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

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

Bibliografia básica:

BARROSO, Leônidas Conceição. Cálculo numérico (com aplicações). 2. ed. São Paulo: HARBRA, c1987. 397 p.
 RUGGIERO, Márcia Aparecida Gomes. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson/Makron 2005, c1997. 406 p. ISBN 8534602042
 FRANCO, Neide Bertoldi. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall 2007. 505 p. ISBN 8576050870.

Bibliografia complementar:

SPERANDIO, Décio; MENDES, João Teixeira; SILVA, Luiz Henry Monken e. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.
 CUNHA, Cristina. Métodos numéricos. 2.ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP 2000. 276p.
 CAMPOS FILHO, Frederico Ferreira. Algoritmos numéricos. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
 CHAPRA, Steven C. Métodos numéricos aplicados com MATLAB para engenheiros e cientistas. 3.ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
 BURDEN, Richard L; FAIRES, J. Douglas; BURDEN, Annette M. Análise numérica. 10 ed. São Paulo: Cengage Learning, c2016.
 JUSTO, Dagoberto Adriano Rizzotto; SAUTER, Esequia; AZEVEDO, Fabio Souto; GUIDI, Leonardo Fernandes; KONZEN, Pedro Henrique de Almeida. Cálculo Numérico: um livro colaborativo, versão Python. Acesso em: 17 de maio, 2022. Disponível em:
 <<https://www.ufrgs.br/reamat/CalculoNumerico/livro-py/main.html>>.



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



Nome do Componente Curricular em português: Probabilidade I		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Probability I		EST316	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Técnicas de Contagem; Experimento Aleatório, Espaço Amostral e Eventos; Probabilidade Clássica, Frequentista e Subjetiva; Axiomas da Probabilidade; Probabilidade Condicional; Teorema de Bayes; Independência de Eventos; Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas; Função de Distribuição Acumulada; Momentos; Desigualdade de Jensen; Algumas Distribuições Discretas e Contínuas.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Teoria de conjuntos e Técnicas de Contagem: Teorema Fundamental da Contagem. Elementos de Análise Combinatória, 2. Alguns Conceitos Fundamentais: Idéia de Experimento Aleatório. Espaço Amostral. Eventos. Álgebra de Eventos. 3. Probabilidade: Definição Clássica. Definição Frequentista. Definição Axiomática. Algumas Propriedades Importantes. Definição Subjetiva. 4. Probabilidade Condicional: Definição. Regra da Multiplicação. Independência de Eventos. Teorema da Probabilidade Total. Regra de Bayes. 5. Variáveis Aleatórias: Conceituação. Variáveis Aleatórias Discretas. (Função de Probabilidade e Função de Distribuição). Variáveis Aleatórias Contínuas (Função Densidade de Probabilidade e Função de Distribuição). 6. Momentos: Esperança - Algumas Propriedades. Desigualdade de Jensen. Variância - Propriedades. Momentos de Ordem Superior. 7. Algumas Distribuições Discretas: Bernoulli e Binomial. Geométrica e Pascal. Hipergeométrica. Aproximação da Hipergeométrica pela Binomial. Poisson. Aproximação da Binomial pela Poisson. 			



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



8. Algumas Distribuições Contínuas: Uniforme. Exponencial. Normal - Propriedades e Uso de Tabelas. Aproximação da Binomial e Poisson a Normal.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. DANTAS, C.A. B. **Probabilidade**: Um Curso Introdutório. 3. ed. rev. São Paulo : Edusp, 2008.
2. ROSS, Sheldon. **Probabilidade**: Um curso moderno com aplicações. 8. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010.
3. MEYER, P.L. tradução de Ruy de C. B. Lourenço Filho. **Probabilidade: Aplicações à Estatística**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Bibliografia complementar:

1. ROSS, Sheldon. M. **Introduction To Probability Models**. 10. ed. Amsterdam.
2. COSTA, Giovani Glaucio de Oliveira. **Curso de Estatística Inferencial e Probabilidade**: Teoria e Prática. 1. ed. Editora Atlas, São Paulo, 2012.
3. JOHNSON, N. L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N. **Continuous Univariate Distributions**. v.1. 2. ed. New York: J. Wiley, 1994.
4. JOHNSON, N. L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N. **Continuous Univariate Distributions**. v. 2. 2. ed. New York: J. Wiley, 1994.
5. CASELLA, George. **Inferência Estatística**. Tradução da 2. ed. Norte Americana. São Paulo: Editora: Cengage Learning, 2011.
6. ROSS, Sheldon M. **A first course in probability**. 8. ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2010.
7. MOOD, Alexander McFarlane. **Introduction to the theory of statistics**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1974.



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



Nome do Componente Curricular em português: Estatística Geral		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: General Statistics		EST315	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: [] presencial [X] semipresencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Análise Combinatória. Introdução à Probabilidade, Variáveis Aleatórias e seus Modelos de Probabilidade; Conceitos em Inferência Estatística; Distribuições Amostrais da Média e da Proporção; Intervalos de Confiança e Testes de Hipóteses para Média e Proporção.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Análise Combinatória: Princípio Fundamental da Contagem. Arranjo Simples. Permutação Simples. Combinação Simples. Número Binomial. Fórmula do Binômio de Newton. Termo Geral de $(x + a)^n$. 2. Noções de Probabilidade: Experimentos aleatórios, espaço amostral e eventos. Conceito intuitivo e definições clássica e frequentista de probabilidade. Probabilidade condicional. Independência de eventos. O teorema de Bayes. 3. Alguns Modelos Probabilísticos: Variáveis aleatórias discretas. Esperança e Variância e suas propriedades. Distribuições de Bernoulli, Binomial e Poisson. Variáveis aleatórias contínuas. A distribuição Normal e suas propriedades. Verificação da suposição de normalidade: histograma e papel de probabilidade normal. 4. Introdução à Inferência Estatística: Conceitos Básicos. Tendenciosidade e Variabilidade. Distribuições Amostrais da Média e da Proporção. Conceitos Básicos de Testes de Hipóteses: Escolha das Hipóteses Nula e Alternativa, Tipos de Erros, Curva de Poder, Probabilidade de Significância. Teste de Hipótese para Média e Proporção. Estimativa através de Intervalos de Confiança para Média e Proporção. 			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			



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



Bibliografia básica:

1. MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estatística Geral e Aplicada**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
2. MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antônio Carlos Pedroso de. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 7. ed. São Paulo: EDUSP, 2015.
3. BUSSAB, Wilton O.; MORETTIN, Pedro A. **Estatística Básica**. 9. ed. Saraiva, 2017.

Bibliografia complementar:

1. FARIAS, Alfredo Alves de; SOARES, José Francisco; CÉSAR, Cibele Comini. **Introdução à Estatística**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
2. TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 12. ed. LTC, 2017.
3. DANTAS, C.A. B. **Probabilidade: Um Curso Introdutório**. 3. ed. rev. São Paulo : Edusp, 2008.
4. MEYER, Paul L. **Probabilidade Aplicações à Estatística**. 2. ed. LTC, 2009.
5. COSTA, Giovani Gláucio de Oliveira. **Curso de Estatística Básica: Teoria e Prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PLANO DE ENSINO



Nome do Componente Curricular em português: METODOLOGIA DA PESQUISA		Código: CSO 111
Nome do Componente Curricular em inglês: RESEARCH METHODOLOGY		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Ciências Sociais		Unidade acadêmica: ICSA
Nome do docente: Glicia S. Gripp		
Carga horária semestral 30 horas	Carga horária semanal teórica 00horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula
Data de aprovação na assembleia departamental: xx/xx/xxxx		
Ementa: A ciência e o método científico. Fundamentos teóricos e metodológicos da investigação científica. Estratégias metodológicas para a coleta, processamento e análise de dados. Elaboração e apresentação de trabalhos científicos.		
Conteúdo programático:		
<u>Unidade I – Conhecimento e conhecimento científico</u>		
1.1. O que é conhecimento? Definição clássica de conhecimento.		
1.2. A ciência e suas especificidades		
1.3. Conhecimento científico, pseudociência, anticientificismo, ideologias.		
<u>Unidade II – Ferramentas intelectuais I</u>		
2.1. Fontes do conhecimento e avaliação de fontes;		
2.2. Problemas: Viés de confirmação, viés de expectativas;		
2.3. Questões de fatos, questões de palavras, questões de valor;		
2.4. O que é crítica?		
<u>Unidade III – Ferramentas intelectuais II</u>		
3.1. Ciência e argumentação;		
3.2. Argumentação;		
3.3. Problemas na argumentação. Falácias e sofismas.		
<u>Unidade IV – Investigação científica</u>		
4.1. O que é uma investigação científica?		
4.2. Tipos de investigação.		
4.3. Técnicas de pesquisa qualitativas e quantitativas.		

<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir os conceitos essenciais do universo de pesquisa e do conhecimento científico; - Ensinar as regras e os procedimentos adequados para se construir ciência e trabalhos acadêmicos; - Trabalhar os conceitos e as práticas relacionadas à ética em pesquisa.
<p>Metodologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizaremos os recursos da Plataforma Moodle. ▪ A cada aula, serão promovidas discussões e interações no ambiente virtual de aprendizagem; ▪ Aula expositiva a cada semana, em vídeos ou podcasts, com o link na Plataforma Moodle. ▪ Indicação de textos para leitura e discussão (artigos/livros de autores especialistas), postados na Plataforma Moodle. ▪ Preparação de videoaulas e outros tipos de materiais complementares. ▪ Desenvolvimento de atividades e dinâmicas no ambiente virtual de aprendizagem, baseadas em leituras e discussões. ▪ Exercícios semanais na Plataforma. <p>Recursos:</p> <p>Para o desenvolvimento da aprendizagem serão adotados, concomitantemente e em todos os tópicos da disciplina, os seguintes recursos de apoio didático-pedagógico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem adotado (Moodle). ▪ Textos científicos e documentos legais em formato digital (disponíveis gratuitamente online) para estudos no ambiente virtual ou extraclasse. ▪ Videoaulas. ▪ Áudio-aulas. ▪ Fórum semanal, no horário da aula, para discussão presencial das dúvidas. ▪ Fóruns de discussão com ferramentas do ambiente virtual. ▪ Vídeos online. ▪ Aplicação de questionários via Google Formulário. ▪ Músicas, áudios e similares. ▪ Outros recursos, se necessário.
<p>Atividades avaliativas</p> <p>O processo de avaliação constituir-se-á como diagnóstico, formativo e somativo. Na disciplina serão distribuídos 10 pontos da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Em cada semana serão distribuídos 1,25 pontos - (0,25 por participação no fórum e 1,0 na atividade); <p>A nota final para aprovação é de 6,0 (seis) pontos em uma escala de zero a dez.</p>

Observações - A noção de participação considera a presença virtual do estudante, considerando a sua contribuição nas discussões no ambiente virtual de aprendizagem, a entrega das atividades e a sua colaboração para boa conduta da disciplina.

Os procedimentos e o cronograma das avaliações poderão ser alterados a partir de discussões coletivas com os estudantes.

Exame Especial - O exame especial será no dia **20/10/2020**. A atividade avaliativa será disponibilizada na plataforma Moodle na data prevista. O conteúdo do exame será todo o conteúdo trabalhado na disciplina.

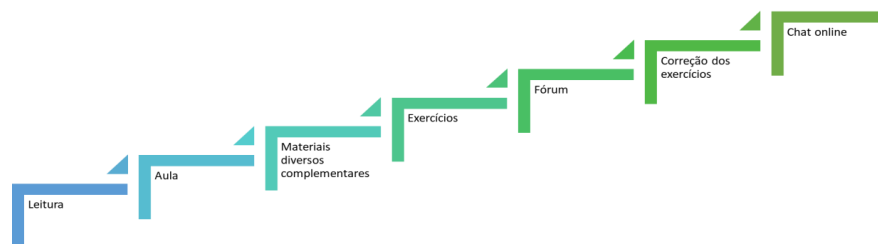
Resolução CEPE 2880 de 05/2006: É assegurado a todo aluno regularmente matriculado com frequência mínima de setenta e cinco por cento e média inferior a seis, o direito de ser avaliado por Exame Especial.

Cronograma:

Datas	Atividade
1. Semana do dia 25 - 31/08 Aula – 25/08 01 síncrona 3,5 assíncronas	Início da Disciplina Apresentação da disciplina. Unidade I (1,1) – discussão dos conceitos de ciência e método. Fórum de discussão de dúvidas. Exercício.
2. Semana do dia 01 – 07/09 Aula – 01/09 01 síncrona 3,5 assíncronas	Unidade I. (1.2 e 1.3) (período para desenvolver e postar a atividade referente à semana anterior - 1,0). Participação no fórum da semana 1 (0,25). Aula expositiva. Fórum de discussão de dúvidas. Exercício.
3. Semana do dia 08 – 14/09 Aula – 08/09 01 síncrona 3,5 assíncronas	Unidade II (2.1 e 2.3) (período para desenvolver e postar a atividade referente à semana anterior – 1,0). Participação no fórum da semana 2 (0,25) (término da unidade). Aula expositiva. Fórum de discussão de dúvidas. Fórum de perguntas.
4. Semana do dia 15 – 21/09 Aula – 15/09 01 síncrona 3,5 assíncronas	Unidade II (2.4, 2.5) (período para desenvolver e postar a atividade referente a esta unidade – 1,0). Participação no fórum da semana (0,25). Aula expositiva. Fórum de discussão de dúvidas. Exercícios.
5. Semana do dia 22 – 28/09 Aula – 22/09 01 síncrona 3,5 assíncronas	Unidade III (2.1, 3.2). (período para desenvolver e postar a atividade referente a esta unidade – 1,0). Participação no fórum da semana (0,25). Aula expositiva. Fórum de discussão de dúvidas. Exercícios.
6. Semana do dia 29/09 – 05/10 Aula – 29/09 01 síncrona 3,5 assíncronas	Unidade III (3.3) (período para desenvolver e postar a atividade referente a esta unidade – 1,0). Participação no Fórum da semana (0,25). Aula expositiva. Fórum de discussão de dúvidas. Exercícios.
7. Semana do dia 06 – 12/10 Aula – 06/10	Unidade IV (período para desenvolver e postar a atividade referente a esta unidade – 1,0). Participação no Fórum da semana

01 síncrona 3,5 assíncronas	(0,25). Aula expositiva. Fórum de discussão de dúvidas. Exercícios.
8. Semana do dia 13 – 19/10 Aula – 13/10 01 síncrona 3,5 assíncronas	Unidade IV. (período para desenvolver e postar a atividade referente a esta unidade – 1,0). Participação no Fórum da semana (0,25). Aula expositiva. Fórum de discussão de dúvidas. Exercícios.
<p>Bibliografia básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) CARRAHER, David W. Senso crítico. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. 2) GALLIANO, A. Guilherme. <i>O método científico</i>. São Paulo: Ed. Harbra, 1986. 3) MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. <i>Metodologia científica</i>. São Paulo: Ed. Atlas, 2011 4) SALOMON, Délcio Vieira. Como fazer uma monografia. São Paulo: Martins Fontes, 2000. 5) SEVERINO, Antônio Joaquim. <i>Metodologia do Trabalho Científico</i>. São Paulo: Cortez e Moraes Ltda, 1978. 6) SEVERINO, Antônio Joaquim. <i>Metodologia do Trabalho Científico</i>. São Paulo: Cortez e Moraes Ltda, 1978. 7) Outros textos disponibilizados na Plataforma Moodle, conforme cronograma. <p>Bibliografia disponibilizada em meio digital. Os capítulos a serem lidos serão disponibilizados na Plataforma Moodle.</p> <p>Bibliografia complementar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) BACHELARD, Gaston. Epistemologia. Rio de Janeiro: Zahar, 1983. 2) BECKER, Howard S. Segredos e truques da pesquisa. Rio de Janeiro: Zahar, 2007. 3) CHÂTELET, François. Uma história da razão. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994. 4) GIL, A. Como elaborar projetos de pesquisa. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996. 5) MAGALHÃES, Gildo. Introdução à Metodologia da Pesquisa: caminhos da ciência e tecnologia. São Paulo: Ática, 2005. 6) MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Ed. Atlas, 1982. <p>Bibliografia disponibilizada em meio digital</p>	

Anexo 1: estrutura de ensino e aprendizagem de cada semana do curso:



13.3 Terceiro Período



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



Nome do Componente Curricular em português: Probabilidade II		Código: EST321	
Nome do Componente Curricular em inglês: Probability II			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: [] presencial [X] semipresencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Distribuições Contínuas; Transformações de Variáveis Aleatórias Unidimensionais; Função Geradora de Momentos; Integrais Múltiplas; Vetores Aleatórios; Distribuições Marginais e Condicionais. Correlações Parciais; Independência Estocástica; Algumas Distribuições Multivariadas; Transformações de Variáveis Aleatórias n-Dimensionais. Teorema Central do Limite.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Outras Distribuições Contínuas: Gama, Qui-Quadrado, Beta, Weibull, Log-Normal. 2. Transformação de Variáveis Unidimensionais: Caso Discreto. Caso Contínuo. 3. Integral Dupla e Tripla: Integrais Duplas e Integrais Iteradas. Integrais Triplas. Jacobianos. Vetores Aleatórios: Função de Distribuição conjunta Distribuições Marginais. Função de Densidade Conjunta. Distribuições Condicionais. Independência Estocástica. 4. Transformação de Variáveis Aleatórias n-Dimensionais. Distribuição da Média. Distribuição da Soma. Distribuição da Soma de Variáveis Aleatórias Independentes: Soma de Bernoullis, Binomiais, Poissons e Normais Independentes. Produto e Quociente de Duas Variáveis Aleatórias (Normal, Qui-Quadrado, F de Snedecor, t-Student, Cauchy, Gamma). 5. Distribuição conjunta de funções de variáveis aleatórias : o método do Jacobiano. Momentos: Esperança de funções de variáveis aleatórias Esperança e Variância do Produto e Quociente de Variáveis Aleatórias, Função geradora de momentos. Desigualdade de Cauchy Schwartz. Matriz 			



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



de Covariância e Correlação.

6. Esperança Condicional. Matriz de Covariância e Correlação Condicional.
7. Teorema Central do Limite.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. DANTAS, C.A. B. **Probabilidade**: Um Curso Introdutório. 3. ed. rev. São Paulo : Edusp, 2008.
2. ROSS, Sheldon. **Probabilidade**: Um curso moderno com aplicações. 8. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010.
3. MEYER, P.L. tradução de Ruy de C. B. Lourenço Filho. **Probabilidade: Aplicações à Estatística**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Bibliografia complementar:

1. ROSS, Sheldon. M. **Introduction To Probability Models**. 10. ed. Amsterdam.
2. COSTA, Giovani Glaucio de Oliveira. **Curso de Estatística Inferencial e Probabilidade**: Teoria e Prática. 1. ed. Editora Atlas, São Paulo, 2012.
3. JOHNSON, N. L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N. **Continuous Univariate Distributions**. v.1. 2. ed. New York: J. Wiley, 1994.
4. JOHNSON, N. L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N. **Continuous Univariate Distributions**. v. 2. 2. ed. New York: J. Wiley, 1994.
5. CASELLA, George. **Inferência Estatística**. Tradução da 2. ed. Norte Americana. São Paulo: Editora: Cengage Learning, 2011.
6. ROSS, Sheldon M. **A first course in probability**. 8. ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2010.
7. MOOD, Alexander McFarlane. **Introduction to the theory of statistics**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1974.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA LINEAR					Código MTM112		
Departamento: MATEMÁTICA Unidade: ICEB				Duração/Semanas 15	Carga Horária Semestral 60		
Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Estágio 00	Créditos 04	PRÉ-REQUISITOS MTM131		
Ementa: Matrizes; Determinantes; Sistemas de Equações Lineares; Espaços Vetoriais; Transformações Lineares; Operadores; Autovalores e autovetores; Diagonalização.							
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO							
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>1. MATRIZES</p> <p>1.1 Definição</p> <p>1.2 Operações com matrizes e suas propriedades</p> <p>1.3 Matrizes: Identidade, transposta, simétrica anti-simétrica, ortogonal, idempotente, nilpotente e triangular.</p> <p>2. DETERMINANTES</p> <p>2.1 Permutações, transposições</p> <p>2.2 Desenvolvimento por cofatores</p> <p>2.3 Matriz adjunta</p> <p>2.4 Propriedades do determinante.</p> <p>3. INVERSÃO DE MATRIZES</p> <p>3.2 Matriz inversa, matrizes singulares.</p> <p>3.3 Propriedade da matriz inversa.</p> <p>3.4 Operações elementares sobre matrizes.</p> <p>3.5 Inversão de matrizes por meio de operações elementares.</p> <p>4. SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES</p> <p>4.1 Definição</p> <p>4.2 Tipos de Sistemas</p> <p>4.3 Sistemas Equivalentes</p> <p>4.4 Resolução de Sistemas usando operações elementares</p> <p>4.5 Discussão de Sistemas</p> <p>5. ESPAÇOS VETORIAIS</p> <p>5.1 Definição</p> <p>5.2 Subespaços vetoriais</p> <p>5.3 Combinação, gerador de um espaço</p> <p>5.4 Dependência e Independência linear.</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>5.5 Bases e dimensão</p> <p>5.6 Vetor-coordenador e matriz-coordenada de um vetor</p> <p>5.7 Espaço linha, espaço coluna</p> <p>5.8 Posto de uma matriz</p> <p>5.9 Produto interno em um espaço vetorial (desigualdade de Cauchy-Schwarz)</p> <p>5.10 Comprimento e ângulo</p> <p>6. TRANSFORMAÇÕES LINEARES</p> <p>6.1 Definição</p> <p>6.2 Operador linear</p> <p>6.3 Funcional linear</p> <p>6.4 Propriedades das transformações lineares</p> <p>6.5 Núcleo e imagem de uma transformação</p> <p>6.6 Matrizes de transformações lineares ($L(\mathbb{R}^n, \mathbb{R}^m) = M_{m \times n}(\mathbb{R})$)</p> <p>6.7 Mudança de base</p> <p>6.8 Semelhança (Matrizes semelhantes)</p> <p>7. DIAGONALIZAÇÃO</p> <p>7.1 Valor característico de uma matriz</p> <p>7.2 Vetor característico de uma matriz</p> <p>7.3 Polinômio característico, equação característica</p> <p>7.4 Espaço característico</p> <p>7.5 Diagonalização.</p> </td> </tr> </table>						<p>1. MATRIZES</p> <p>1.1 Definição</p> <p>1.2 Operações com matrizes e suas propriedades</p> <p>1.3 Matrizes: Identidade, transposta, simétrica anti-simétrica, ortogonal, idempotente, nilpotente e triangular.</p> <p>2. DETERMINANTES</p> <p>2.1 Permutações, transposições</p> <p>2.2 Desenvolvimento por cofatores</p> <p>2.3 Matriz adjunta</p> <p>2.4 Propriedades do determinante.</p> <p>3. INVERSÃO DE MATRIZES</p> <p>3.2 Matriz inversa, matrizes singulares.</p> <p>3.3 Propriedade da matriz inversa.</p> <p>3.4 Operações elementares sobre matrizes.</p> <p>3.5 Inversão de matrizes por meio de operações elementares.</p> <p>4. SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES</p> <p>4.1 Definição</p> <p>4.2 Tipos de Sistemas</p> <p>4.3 Sistemas Equivalentes</p> <p>4.4 Resolução de Sistemas usando operações elementares</p> <p>4.5 Discussão de Sistemas</p> <p>5. ESPAÇOS VETORIAIS</p> <p>5.1 Definição</p> <p>5.2 Subespaços vetoriais</p> <p>5.3 Combinação, gerador de um espaço</p> <p>5.4 Dependência e Independência linear.</p>	<p>5.5 Bases e dimensão</p> <p>5.6 Vetor-coordenador e matriz-coordenada de um vetor</p> <p>5.7 Espaço linha, espaço coluna</p> <p>5.8 Posto de uma matriz</p> <p>5.9 Produto interno em um espaço vetorial (desigualdade de Cauchy-Schwarz)</p> <p>5.10 Comprimento e ângulo</p> <p>6. TRANSFORMAÇÕES LINEARES</p> <p>6.1 Definição</p> <p>6.2 Operador linear</p> <p>6.3 Funcional linear</p> <p>6.4 Propriedades das transformações lineares</p> <p>6.5 Núcleo e imagem de uma transformação</p> <p>6.6 Matrizes de transformações lineares ($L(\mathbb{R}^n, \mathbb{R}^m) = M_{m \times n}(\mathbb{R})$)</p> <p>6.7 Mudança de base</p> <p>6.8 Semelhança (Matrizes semelhantes)</p> <p>7. DIAGONALIZAÇÃO</p> <p>7.1 Valor característico de uma matriz</p> <p>7.2 Vetor característico de uma matriz</p> <p>7.3 Polinômio característico, equação característica</p> <p>7.4 Espaço característico</p> <p>7.5 Diagonalização.</p>
<p>1. MATRIZES</p> <p>1.1 Definição</p> <p>1.2 Operações com matrizes e suas propriedades</p> <p>1.3 Matrizes: Identidade, transposta, simétrica anti-simétrica, ortogonal, idempotente, nilpotente e triangular.</p> <p>2. DETERMINANTES</p> <p>2.1 Permutações, transposições</p> <p>2.2 Desenvolvimento por cofatores</p> <p>2.3 Matriz adjunta</p> <p>2.4 Propriedades do determinante.</p> <p>3. INVERSÃO DE MATRIZES</p> <p>3.2 Matriz inversa, matrizes singulares.</p> <p>3.3 Propriedade da matriz inversa.</p> <p>3.4 Operações elementares sobre matrizes.</p> <p>3.5 Inversão de matrizes por meio de operações elementares.</p> <p>4. SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES</p> <p>4.1 Definição</p> <p>4.2 Tipos de Sistemas</p> <p>4.3 Sistemas Equivalentes</p> <p>4.4 Resolução de Sistemas usando operações elementares</p> <p>4.5 Discussão de Sistemas</p> <p>5. ESPAÇOS VETORIAIS</p> <p>5.1 Definição</p> <p>5.2 Subespaços vetoriais</p> <p>5.3 Combinação, gerador de um espaço</p> <p>5.4 Dependência e Independência linear.</p>	<p>5.5 Bases e dimensão</p> <p>5.6 Vetor-coordenador e matriz-coordenada de um vetor</p> <p>5.7 Espaço linha, espaço coluna</p> <p>5.8 Posto de uma matriz</p> <p>5.9 Produto interno em um espaço vetorial (desigualdade de Cauchy-Schwarz)</p> <p>5.10 Comprimento e ângulo</p> <p>6. TRANSFORMAÇÕES LINEARES</p> <p>6.1 Definição</p> <p>6.2 Operador linear</p> <p>6.3 Funcional linear</p> <p>6.4 Propriedades das transformações lineares</p> <p>6.5 Núcleo e imagem de uma transformação</p> <p>6.6 Matrizes de transformações lineares ($L(\mathbb{R}^n, \mathbb{R}^m) = M_{m \times n}(\mathbb{R})$)</p> <p>6.7 Mudança de base</p> <p>6.8 Semelhança (Matrizes semelhantes)</p> <p>7. DIAGONALIZAÇÃO</p> <p>7.1 Valor característico de uma matriz</p> <p>7.2 Vetor característico de uma matriz</p> <p>7.3 Polinômio característico, equação característica</p> <p>7.4 Espaço característico</p> <p>7.5 Diagonalização.</p>						
BIBLIOGRAFIA							
Básica:							
1. STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. Álgebra Linear, Editora Makron Books, São Paulo, 2ª ed., 1987							
2. BOLDRONI, J. L. ; COSTA, S. I. R. ; RIBEIRO, V. L. F. F. ; WETZER, H. G. Álgebra Linear. Editora Harbra, São Paulo 3ª ed., 1986							
3. CALLIOLI, C. A. ; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R.C.F. Álgebra Lineare e Aplicações. Atual Editora 6ª ed. São Paulo, 1990							
Complementar:							
1. ANTON, H., Álgebra linear com aplicações, Editora Bookman, Porto Alegre, 8ª ed., 2001							
2. LIPSCHUTZ, S., Álgebra linear, Editora Makron Books, São Paulo, 3ª ed., 1994							
3. LANG, S., Álgebra linear, Editora Ciência Moderna, São Paulo, 1ª ed., 2003							
4. GONÇALVES, A.; SOUZA, R. M. Lopes de. Introdução à Álgebra Linear. Edgar Blüger São Paulo 1977							
5. HOFFMAN, K.; KUNZE, R. Álgebra Linear.T.C. 2ª ed. Rio de Janeiro 1979							



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



Nome do Componente Curricular em português: Fundamentos de Programação para Estatística e Ciência de Dados Nome do Componente Curricular em inglês: Programming Fundamentals for Statistics and Data Science		Código: EST317	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total	Extensionista	Teórica	Prática
60 horas	00 horas	04 horas/aula	00 horas/aula
Ementa: Introdução à linguagem de programação aplicada à Estatística e Ciência de Dados. Instalação e utilização de pacotes/bibliotecas. Leitura e Manipulação de dados. Análise Exploratória de dados. Tópicos de Probabilidade e Inferência Estatística. Tópicos especiais para programação.			
Conteúdo programático: Unidade 1: Introdução ao software de programação em Ciência de Dados. Baixando e instalando o software; Principais funcionalidades; Diretório de trabalho. Mensagens de erro e de aviso; Tópicos de ajuda; O que são os pacotes/bibliotecas? Unidade 2: Leitura e Manipulação de dados: armazenamento de dados, importação e exportação de dados. Principais objetos e funções; Principais comandos e operações relacionadas aos objetos; Operadores principais: aritméticos, relacionais e lógicos. Operações com dados de datas. Unidade 3: Elementos essenciais em uma análise de dados: Classificar casos; Juntar casos ou variáveis; Agregar casos; Dividir bases de dados; Selecionar casos; Recodificar valores; Calcular novas variáveis. Exemplo de um gráfico no R e seus parâmetros. Unidade 4: Apresentação e sumarização de dados: Contagens, gráficos de barras e de setores; Distribuição de frequências e histogramas; Gráficos de dispersão e 3D; Diagrama em caixa (Boxplot); Medidas de posição; Medidas de dispersão; Medidas de forma. Unidade 5: Tópicos de probabilidade e inferência estatística: Algumas distribuições de probabilidade; Inferência para a média e proporção; Análise de			



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



variância; Tabelas de contingência e testes Qui-quadrado; Análise de correlação e regressão linear simples.

Unidade 6: Tópicos especiais para programação: Geração de números pseudo-aleatórios; Simulação numérica; Bootstrap. Exemplos de uso de pacotes/bibliotecas.

Obs. Serão utilizados os pacotes mais atuais do R e/ou Python (ou outra linguagem de programação) para dar suporte à disciplina.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. EVERITT, B. S. e HOTHORN, I. **A Handbook of Statistical Analyses using R**. 2. ed. Chapman & Hall, 2010.
2. GENTLE, J. E. **Computational Statistics**. New York: Springer, 2009.
3. ROCHA, Miguel; FERREIRA, Pedro G. **Análise e Exploração de Dados com R**. 1. ed. FCA, 2017. ISBN: 9789727228638.

Bibliografia complementar:

1. RIBEIRO JUNIOR, Paulo J. **Introdução ao Ambiente Estatístico R**. Departamento de Estatística, UFPR, 2009.
2. ROSS, Sheldon M. **Simulation**. 4. ed. New York: Elsevier Academic Press, 2006.
3. SOUZA, Emanuel F. Maia de; PETERNELLI, Luiz A.; MELLO, Márcio P. **Software livre R: aplicação estatística**. Departamento de Informática, UFV, 2007.
4. VERZANI, John. **Using R for Introductory Statistics**. New York: Chapman & Hall/CRC, 2005.
5. CHANG, Winston. **R Graphics Cookbook: Practical Recipes for Visualizing Data**. 1. ed. O'Reilly Media, Inc., 2012.



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



Nome do Componente Curricular em português: Estatística Aplicada		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Applied Statistics		EST319	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Comparação de médias de duas populações. Análise de Variância; Tabelas de Contingência; Correlação e Regressão Linear Simples.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Comparação de médias de duas populações: Conceitos básicos. Teste para amostras emparelhadas e independentes. 2. Análise de Variância: Conceitos Básicos. Análise de Variância a Um Fator. Análise de Variância a Dois Fatores. 3. Tabelas de Contingência: Medidas de Associação. Teste para Aderência. Teste para Independência. Teste para Homogeneidade 4. Correlação e Regressão Linear Simples: Diagrama de Dispersão. Correlação Linear de Pearson. Modelo de Regressão Linear Simples. O Método de Mínimos Quadrados. Estimção e Testes de Hipóteses para os Parâmetros do Modelo. Medidas de Ajuste. Análise de Resíduos. Outliers. 			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. MARTINS, Gilberto de Andrade. Estatística Geral e Aplicada. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 2. MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antônio Carlos Pedroso de. Noções de Probabilidade e Estatística. 7. ed. São Paulo: EDUSP, 2015. 3. BUSSAB, Wilton O.; MORETTIN, Pedro A. Estatística Básica. 9. ed. Saraiva, 			



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



2017.

Bibliografia complementar:

1. FARIAS, Alfredo Alves de; SOARES, José Francisco; CÉSAR, Cibele Comini. **Introdução à Estatística**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
2. TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 12. ed. LTC, 2017.
3. DANTAS, C.A. B. **Probabilidade: Um Curso Introdutório**. 3. ed. rev. São Paulo : Edusp, 2008.
4. MEYER, Paul L. **Probabilidade Aplicações à Estatística**. 2. ed. LTC, 2009.
5. COSTA, Giovani Gláucio de Oliveira. **Curso de Estatística Básica: Teoria e Prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015..



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



Nome do Componente Curricular em português: Demografia		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Demographics		EST318	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Introdução à Demografia. Tipos e Fontes de Dados Demográficos. Mensuração Demográfica I. Estrutura da população por sexo e idade. Mortalidade, Natalidade e Fecundidade. Mensuração Demográfica II. Nupcialidade, Reprodução e Migração. Projeções Populacionais.			
Conteúdo programático:			
Unidade 1 - Introdução à Demografia: definições, conceitos básicos, crescimento da população mundial.			
Unidade 2 - Tipos e Fontes de Dados Demográficos: Censo Demográfico, Registro Civil, outras fontes.			
Unidade 3 - Mensuração Demográfica I: tipos de Medidas Demográficas, conceito de Pessoa-Ano.			
Unidade 4 - Estrutura da população por sexo e idade: principais medidas, Erros de Mensuração, Pirâmide Populacional.			
Unidade 5 - Mortalidade, Natalidade e Fecundidade: principais conceitos e medidas, Tendências Históricas.			
Unidade 6 - Mensuração Demográfica II: comparações de Taxas Brutas: Padronização Direta e Indireta, Métodos Indiretos de Mensuração, Tábuas de Vida.			
Unidade 7 - Nupcialidade, Reprodução e Migração: principais conceitos e medidas, principais Fontes de Dados, Métodos Indiretos de Cálculos, Tendências Históricas.			



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



Unidade 8 - Projeções Populacionais: Métodos Matemáticos, Método das Componentes e Variações.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. POSTON, Dudley L.; BOUVIER, Leon F. **Population and society: an introduction to demography**. New York: Cambridge University Press 2010. xv, 456 p. ISBN 9780521872874.
2. ROLLET, Catherine. **Introdução à Demografia**. Porto: Porto Editora, 2007. (Coleção Síntese)
3. NAZARETH, J. M. **Demografia: A Ciência da População**. 2. ed. Lisboa: Editorial Presença, 2007.
4. KEYFITZ, Nathan; CASWELL, Hal. **Applied Mathematical Demography**. 3. ed. New York: Springer, 2010.
5. VALLIN, Jacques. **La Demografia**. Alianza Editorial, 1995.

Bibliografia complementar:

1. PRESTON, Samuel H.; HEUVELINE, Patrick; GUILLOT, Michel. **Demography: measuring and modeling population processes**. Malden: Blackwell, 2001.
2. SOUZA, Luiz Eduardo Simões de. **Elementos de Demografia Econômica**. LCTE, 2006.
3. GIAMBIAGI, Fábio; TAFNER, Paulo. **Demografia: A Ameaça Invisível: O Dilema Previdenciário que o Brasil se Recusa a Encarar**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
4. JANNUZZI, Paulo de Martino. **Indicadores Sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações para formulação e avaliação de políticas públicas, elaboração de estudos socioeconômicos**. 5. ed. rev. Campinas, SP: Alínea, 2012.
5. WACHTER, Kenneth W. **Essential demographic methods**. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2014. xvi. 288 p. ISBN 9780674045576 0674045572.
6. PEIXOTO, João Baptista. **O grande desafio da explosão demográfica**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1978. 179 p.
7. BARCLAY, George W. **Techniques of population analysis**. New York: John Wiley & Sons, c1958. 311 p. ISBN 0471048186 (enc.).

13.4 Quarto Período



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



Nome do Componente Curricular em português: Métodos Não Paramétricos		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Nonparametric Methods		EST320	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Métodos estatísticos não paramétricos, Teste para uma amostra, Testes para duas amostras relacionadas, Testes para duas amostras independentes, Testes para k amostras relacionadas, Testes para k amostras independentes, Medidas de correlação e seus testes de significância.			
Conteúdo programático:			
Unidade 1: Métodos estatísticos não-paramétricos: Suas vantagens e desvantagens, Discussão geral dos testes estatísticos, Escolha do teste estatístico adequado, Níveis de mensuração.			
Unidade 2: Testes para o caso de uma amostra: Teste Binomial, Teste Qui-quadrado, Teste de Kolmogorov-Srnirnov, Teste de Lilliefors, Teste de Aleatorização.			
Unidade 3: Teste para duas amostras relacionadas: Teste de McNemar, Teste dos Sinais, Teste de Walsh, Teste de Wilcoxon, Teste de Aleatorização.			
Unidade 4: Testes para duas amostras independentes: Teste Exato de Fischer, Teste Qui-quadrado, Teste da Mediana, Teste U de Mann-Whitney, Teste Kolmogorov-Srnirnov, Testes das Iterações de Wald-Wolfowitz, Teste de Aleatorização, Teste Moses das Reações Extremas,			
Unidade 5: Testes para K amostras relacionadas: Teste Q de Cochran, Teste de Friedman, Comparações Múltiplas.			
Unidade 6: Testes para K amostras independentes: Teste da mediana, Teste Qui-quadrado, Teste de Kruskal-Wallis, Comparações Múltiplas.			
Unidade 7: Medidas de correlação e seus testes de significância: Coeficiente de			



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



Contingência C, Coeficiente de Spearman, Coeficiente de Kendall.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. SPRENT, Peter. **Applied nonparametric statistical methods**. 4. ed. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2007.
2. SIEGEL, Sidney. **Estatística não paramétrica para ciências do comportamento**. 2. ed. Bookman, 2006.
3. CONOVER, W.J. **Practical Nonparametric Statistics**. 3. ed. London: Jonh Wiley e Sons, 1999.

Bibliografia complementar:

1. LEHMANN, E. L. **Nonparametrics statistical methods based on ranks**. New York: Springer Science + Business Media, 2006.
2. WASSERMAN, Larry. **All of nonparametric statistics**. New York : Springer, 2006.
3. HOLLANDER, Myles. **Nonparametric statistical methods**. New York : J. Wiley, c1973.
4. NEGRILLO, Belmer G. **Métodos não-paramétricos uni e multivariados**. ESALQ. Piracicaba: Ciagri, 1992.
5. GIBBONS, Jean D. **Nonparametric Statistical Inference**. 4. ed. CRC Press, 2003.



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



Nome do Componente Curricular em português: Introdução à Ciência de Dados		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Introduction to Data Science		EST322	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: [] presencial [X] semipresencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa:			
Introdução à Ciência de Dados. Importação de dados de diversos formatos e fontes. Preparação de banco de dados. Manipulação de dados. Visualização de dados. Apresentação de resultados usando sistemas e interfaces para visualização. Exemplos e prática.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução à Ciência de Dados: Definição e principais conceitos. 2. Importação de bancos de dados: Importação de bases de dados locais. Aquisição de dados da web. Bancos de dados relacionais e consultas SQL. 3. Preparação de bancos de dados: Principais problemas encontrados em bases de dados e abordagens para solução. 4. Manipulação e transformação de dados. Como processar, consolidar e agregar os dados para uso. 5. Visualização de dados: Criação de gráficos estáticos e dinâmicos para visualização de resultados. 6. Apresentação de resultados: Criação de dashboards e relatórios dinâmicos para comunicação de resultados. 			
Serão utilizados os pacotes mais atuais do R e/ou Python (ou outra linguagem de programação) para dar suporte à disciplina, além dos principais softwares para visualização de dados (Power BI e/ou Tableau).			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			



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



Bibliografia básica:

1. WICKHAM, Hadley; ÇETINKAYA-RUNDEL, Mine; GROLEMUND, Garrett. **R for data science**. " O'Reilly Media, Inc.", 2023.
2. VANDERPLAS, Jake. **Python data science handbook: Essential tools for working with data**. " O'Reilly Media, Inc.", 2016.
3. TANIMURA, Cathy. **SQL for Data Analysis**. " O'Reilly Media, Inc.", 2021.
4. WICKHAM, Hadley. **ggplot2: elegant graphics for data analysis**. Springer Science & Business Media, 2009.
5. MCKINNEY, Wes. **Python for data analysis**. " O'Reilly Media, Inc.", 2022.

Bibliografia complementar:

1. MURRELL, Paul. **R graphics**. CRC Press, 2016.
2. BEELEY, Chris. **Web application development with R using Shiny**. Packt Publishing, 2016.
3. Dobler. M, Großmann, T. **Data Visualization with Python: Create an impact with meaningful data insights using interactive and engaging visuals**. Packt Publishing, 2019
4. ROCHA, Miguel; FERREIRA, P.G. **Análise e Exploração de Dados com R**. 2017.
5. EVERITT, B. S. e HOTHORN, I. **A Handbook of Statistical Analyses using R**. 2. ed. Chapman & Hall, 2010.
6. CHANG, Winston. **R Graphics Cookbook: Practical Recipes for Visualizing Data**. O'Reilly Media, 2012.
7. HEIBERGER, Richard M.; NEUWIRTH, Erich. **R through Excel: A spreadsheet interface for statistics, data analysis, and graphics**. New York: Springer, 2009.



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



Nome do Componente Curricular em português: Modelos de Regressão e Aprendizado Supervisionado I		Código: EST323	
Nome do Componente Curricular em inglês: Regression Models and Supervised Learning I			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: [] presencial [X] semipresencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Introdução à Regressão e ao Aprendizado Supervisionado. Regressão Linear Simples e Múltipla. Análise de Resíduos. Diagnóstico em Regressão, Seleção de Variáveis. Regressão com Variáveis Qualitativas. Modelos Heterocedásticos. Introdução à Regressão não Linear. Outros tópicos em Regressão. Métodos de Validação.			
Conteúdo programático: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução: Histórico, importância e Aplicação dos Modelos de Regressão. Tipos de Aprendizado. Regressão e Classificação. 2. Modelo de Regressão Linear Simples: Introdução, Forma Matricial; Ajuste por Mínimos Quadrados; Propriedades e Pontos Influentes. 3. Estimadores e Ajuste: Estimadores, Escolha do modelo; Correlação; Coeficiente de Determinação. 4. Análise de resíduos e Comparação entre Modelos: Análise de Resíduos; Transformações Usuais; Testes de Comparação entre modelos. 5. Regressão Linear Múltipla: Modelo na forma matricial; Estimadores; Testes para os parâmetros; Qualidade do ajuste; Variáveis Qualitativas; Análise de Covariância. 6. Seleção de variáveis: Backward; Forward; Stepwise. 7. Outros Modelos de Regressão: Regressão Polinomial; Regressão não linear. 8. Métodos de validação e treinamento em modelos de Aprendizado Supervisionado. Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. MONTGOMERY, Douglas C.; PECK, Elizabeth A.; VINING, G. Geoffrey. Introduction to linear regression analysis. 3. ed. Wiley, 2001. 			



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



2. DRAPER, Norman R.; SMITH, Harry. **Applied regression analysis**. 3. ed. Wiley, 1998.
3. WERKEMA, M.C.C.; AGUIAR, S. **Análise de Regressão: Como Entender o Relacionamento entre as Variáveis de um Processo**. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.
4. NETER, John et al. **Applied linear regression models**. 4. ed. MacGraw-Hill/Irwin, 1996.
5. TIBSHIRANI, Hastie Robert; JAMES, Gareth; TREVOR, Daniela Witten. **An introduction to statistical learning**. springer publication, 2017.

Bibliografia complementar:

1. HOFFMANN, Rodolfo; VIEIRA, Sônia. **Análise de regressão: uma introdução à econometria**. 4. ed. São Paulo: HUCITEC, 2006.
2. SEBER, George A. F.; LEE, Alan, J. **Linear Regression Analysis**. 2. ed. Wiley, 2003.
3. SANTOS, Reginaldo J. **Introdução à Álgebra Linear**. Belo Horizonte: Imprensa UFMG, 2010.
4. GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.
5. CHARNET, R. et al. **Análise de Modelos de Regressão Linear: com aplicações**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2008.



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



Nome do Componente Curricular em português: Técnicas de Amostragem I		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Sampling Techniques I		EST324	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
<p>Amostras probabilísticas simples; estimação razão e regressão; amostragem aleatória estratificada; amostragem de conglomerados com iguais probabilidades; amostragem com probabilidades variáveis.</p>			
Conteúdo programático:			
<p>Unidade 1 - Amostras probabilísticas simples: tipos de amostras probabilísticas, sistemas de referência para amostragem probabilística, amostragem aleatória simples, estimadores e propriedades, intervalos de confiança, estimação de tamanho de amostra, amostragem sistemática.</p>			
<p>Unidade 2 - Estimação razão e regressão: estimação razão e propriedades, estimação regressão e propriedades, intervalos de confiança e estimação do tamanho de amostra.</p>			
<p>Unidade 3 - Amostragem aleatória estratificada: definição e aspectos teóricos da amostragem estratificada, pesos amostrais, definição de estratos, alocando observações aos estratos, pós-estratificação, Estimadores e propriedades, intervalos de confiança e estimação de tamanho de amostra.</p>			
<p>Unidade 4 - Amostragem de conglomerados com iguais probabilidades: notação para amostragem por conglomerados, amostragem por conglomerados em um único estágio, amostragem por conglomerado em dois estágios, uso de pesos em amostras por conglomerado, amostragem sistemática. Estimadores e propriedades, intervalos de confiança e estimação de tamanho de amostra.</p>			
<p>Unidade 5 - Amostragem com probabilidades variáveis: unidade amostral primária, amostragem por conglomerado em um único estágio com reposição, amostragem por conglomerado em dois estágios com reposição, amostragem com probabilidades desiguais sem reposição, exemplos de amostras com</p>			



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



probabilidades desiguais.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. BOLFARINE, H.; BUSSAB, W. **Elementos de amostragem**. São Paulo: IME-USP, 2005.
2. LOHR, S. L. **Sampling**: Design and Analysis. 2. ed. Boston, MA : Brooks/Cole, 2010.
3. COCHRAN, W. **Sampling Techniques**. 3. ed. Publisher: Wiley, 1977.
4. SCHEAFFER, R.L.; MENDENHALL, W.; OTT, L. **Elementary Survey Sampling**. 7. ed. Publisher: Duxbury Press, 2011.

Bibliografia complementar:

1. THOMPSON, Steven K. **Sampling**. 3. ed. Hoboken : J. Wiley & Sons, 2012.
2. GOVINDARAJULU, Z. **Elements of Sampling Theory and Methods**. New Jersey: Prentice-Hall, 1999.
3. KISH, Leslie. **Survey sampling**. New York: John Wiley & Sons, c1995.
4. HEERING, S. G.; WEST, B. T.; BERGLUN, P. **A Applied Survey Data Analysis**. 1. ed. Chapman and Hall/CRC, 2010.
5. KALTON, G. **Introduction to Survey Sampling**. California: SAGE Publication, 1983.
6. SILVA, N. N. **Amostragem Probabilística**: Um curso Introdutório. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 1998.



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



Nome do Componente Curricular em português: Controle Estatístico de Qualidade		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Statistical Quality Control		EST325	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
<p>Introdução e conceitos fundamentais. Controle Estatístico do Processo e as Sete Ferramentas Estatísticas de Qualidade. Gráficos de Controle para Atributos e para Variáveis. Análise de Capacidade de Processos de Produção. Avaliação de Sistemas de Medição e Inspeção de Qualidade. Normas ISO 9000 e Tópicos de Gestão de Qualidade.</p>			
Conteúdo programático:			
<p>Unidade 1 - Introdução e Conceitos Fundamentais: o significado de melhorias da qualidade. Dimensões da qualidade. A terminologia de engenharia em qualidade. A História do Controle de Qualidade. Gerenciamento Total da Qualidade. Custos da Qualidade. Qualidade, Produtividade e Competitividade.</p> <p>Unidade 2 - O Ciclo PDCA de Controle de Processos e a importância da Estatística neste ciclo: Planejamento da Qualidade. Manutenção da Qualidade. Melhoria da Qualidade. Normas ISO 9000.</p> <p>Unidade 3 - Controle Estatístico do Processo e as Sete Ferramentas Estatísticas de Qualidade: introdução. Causas naturais e especiais de variações de um processo. Item de Controle e Item de Verificação. Coleta de Dados. Gráfico de Pareto. Diagrama de Causa e Efeito. Histogramas. Folhas de verificação. Diagramas de Dispersão. Fluxogramas. Cartas de Controle.</p> <p>Unidade 4 - Gráficos de Controle para Variáveis: gráficos de controle para Variáveis. Gráfico de Controle da Média. Gráfico de controle da Amplitude (R). Gráfico – S. Gráfico para valores individuais. Interpretação desses Gráficos. Curva Característica de Operação e Comprimento Médio de Sequência (ARL). Gráfico para Amostras de tamanhos diferentes.</p> <p>Unidade 5 - Gráficos de Controle para Atributos: gráficos da Proporção e do</p>			



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



Número de Itens Defeituosos - Gráficos p e np. Gráficos do Número de Defeitos por Unidade de Inspeção – Gráficos C e U. Interpretação desses Gráficos. Curva Característica de Operação e Comprimento Médio de Sequência (ARL). Gráfico para amostras de tamanhos diferentes.

Unidade 6 - Análise da Capacidade do Processo: análise gráfica. Índices de Capacidade de processos univariados. Índices de Capacidade de processos multivariados. Índices de Capacidade para processos autocorrelacionados. Critério para Classificação de Processos.

Unidade 7 - Avaliação de Sistemas de Medição e Inspeção de Qualidade: definições preliminares. Avaliação da capacidade do Sistema de Medição. Avaliação da Repetibilidade e da Reprodutividade. Avaliação do Vício. Avaliação da Unidade de Medição. Implantação do Controle Estatístico de Processos.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**. 7. ed. LTC, 2016.
2. CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia a Dia**. 9. ed. FALCONI Editora, 2013.
3. COSTA, Antônio F. B.; EPPRECHT, Eugênio K. ; CARPINETTI, Luiz. C. R. **Controle Estatístico de Qualidade**. 2. ed. Atlas, 2005.

Bibliografia complementar:

1. OAKLAND, John. S. **Statistical Process Control**. 6. ed. Butterworth-Heinemann, 2007.
2. DEFEQ, Joseph A. **Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence**. 7. ed. McGraw-Hill Professional, 2016.
3. CROSSLEY, Mark L. **The Desk Reference of Statistical Quality Methods**. 2. ed. ASQ Quality Press. 2007.
4. AGUIAR, Silvio. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. INDG ECS, 2006. (Série Ferramentas da Qualidade).
5. MONTGOMERY, Douglas C. **Introduction to Statistical Quality Control**. 6. ed. Wiley, 2008.
6. PEARN, W. L.; KOTZ, S. **Encyclopedia And Handbook of Process Capability Indices: A Comprehensive Exposition of Quality Control Measures**. World Scientific Publishing Company, 2006. (Series on Quality, Reliability and Engineering Statistics).

13.5 Quinto Período



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



Nome do Componente Curricular em português: Planejamento e Análise de Experimentos		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Experimental Design and Analysis		EST326	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Princípios básicos de experimentação. Experimentos com um fator: efeitos fixos e aleatórios. Planejamentos em blocos aleatorizados, quadrados latinos. Verificação das pressuposições do modelo. Regressão na análise de variância. Planejamentos fatoriais: dois fatores e três fatores. Experimentos com restrições na aleatorização. Análise de Covariância.			
Conteúdo programático:			
Unidade 1 - Princípios básicos de experimentação: conceitos importantes em experimentação. Repetição ou Réplica, Casualização ou Randomização e Controle Local. Delineamentos Experimentais.			
Unidade 2 - Experimentos com um fator (delineamento inteiramente casualizado). Efeitos fixos e aleatórios. Modelos fixos, aleatórios e mistos. Análise de variância e teste F. Contrastes, comparações múltiplas e método de agrupamento de Scott-Knott.			
Unidade 3 - Delineamento em blocos casualizados e em quadrado latino.			
Unidade 4 - Análise de resíduos em experimentos e verificação das pressuposições do modelo linear geral de Gauss-Markov.			
Unidade 5 - Dimensionamento de amostra em experimentos. Experimentos com subamostragem. Uso de regressão em experimentos quando os tratamentos são de natureza quantitativa.			
Unidade 6 - Ensaios fatoriais com dois e três fatores. Introdução à técnica de superfícies de resposta.			
Unidade 7 - Experimentos com restrições na aleatorização: ensaios em parcelas subdivididas e em faixas.			



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



Unidade 8 - Análise de Covariância: aplicações e análise.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. MONTGOMERY, D. C. **Design and Analysis of Experiments**. 8. ed. New York : J. Wiley, 2013.
2. MONTGOMERY, D. C.; KOWALSKI, S.M.. **Design and Analysis of Experiments: MINITAB Companion**. 7. ed. Wiley, 2010.
3. PIMENTEL-GOMES,F. **Curso de Estatística Experimental**. 15. Ed. Piracicaba: FEALQ, 2009.
4. HINKELMANN, Klaus, KEMPTHORNE, Oscar. **Design and Analysis of Experiments: introduction to experimental design**. V.1. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008. 631p.

Bibliografia complementar:

1. HINKELMANN, Klaus; KEMPTHORNE, Oscar. **Design and analysis of experiments: advanced experimental design** . v. 2. New York: Wiley-Interscience, 2005. 780 p. (Wiley Series in Probability and Statistics).
2. CALEGARE, A. J. A. **Introdução ao Delineamento de Experimentos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.
3. DEAN, A.M.; VOSS, D. **Design and Analysis of Experiments**. Springer, 2000.
4. WERKEMA, M. C.C.; AGUIAR, S. **Planejamento e Análise de Experimentos: Como Identificar as Principais Variáveis Influentes em um Processo**. Belo Horizonte, MG. Fundação Christiano Ottoni, E.E. UFMG, 1996.
5. VIEIRA, S. **Análise de Variância: Anova**. Atlas, 2006.
6. COCHRAN, W. G.; COX, G. M. **Experimental Designs**. 2. ed. Wiley, 1992.



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



Nome do Componente Curricular em português: Estatística Computacional		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Computational Statistics		EST327	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: [] presencial [X] semipresencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa:			
Geração de números aleatórios e distribuições; Álgebra linear computacional; Integração numérica; Otimização de funções não-lineares; Algoritmo EM; Métodos de Ordenação; Métodos de reamostragem; Algoritmos MCMC; Otimização Heurística.			
Conteúdo programático:			
Unidade 1 - Geração de números aleatórios e distribuições: Simulação de números pseudo-aleatórios; Simulação de variáveis aleatórias; Métodos da transformação inversa, aceitação e rejeição; Simulação de variáveis aleatórias discretas e contínuas.			
Unidade 2 - Álgebra linear computacional: Decomposições de matrizes: Cholesky, QR, SVD (decomposição do valor singular); Solução de sistemas de equações lineares.			
Unidade 3 - Integração numérica: Aproximação de Laplace; Integração por quadratura e quadratura adaptativa; Integração via amostragem por importância (" <i>importance sampling</i> "); Integração por Monte Carlo.			
Unidade 4 - Otimização de funções não-lineares: Algoritmos de <i>Newton-Raphson</i> e Escore de <i>Fisher</i> ; Algoritmo de <i>Nelder-Mead</i> ; Algoritmo BFGS (<i>Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno</i>); Algoritmo EM.			
Unidade 5 - Métodos de ordenação: <i>BubbleSort</i> , <i>InsertSort</i> , <i>SelectSort</i> , <i>QuickSort</i> .			
Unidade 6 - Métodos de reamostragem: <i>Jackknife</i> ; <i>Bootstrap</i> .			
Unidade 7 - Algoritmos MCMC: Amostrador de <i>Gibbs</i> ; <i>Metropolis-Hastings</i> .			
Unidade 8 - Otimização Heurística: Algoritmos Gulosos, <i>Simulated Annealing</i> .			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. ROSS, S. M. (2006). Simulation, 4th edition. London: Academic Press. 2. LANDEIRO, V. L. & BACCARO, F. B. (2011) Introdução ao uso do programa R. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia 3. LAW, A. M. (2015). Simulation modeling and analysis. 5th edition. New York: McGraw-Hill. 			



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



Bibliografia complementar:

1. MATLOFF, N. (2009). The art of R programming, 2009.
2. FRIEDMAN, J., HASTIE, T., & TIBSHIRANI, R. (2001). The elements of statistical learning (Volume 1, Número 10). New York: Springer Series in Statistics.
3. MONTGOMERY, D.C. & RUNGER, G.C. (2016). Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros, 6ª Edição.
4. VENABLES, W. N., SMITH, D. M., & R Development Core Team. (2009). An introduction to R.
5. JUAN PÉREZ, Á. A. (2020). Computer Modeling & Simulation.



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



Nome do Componente Curricular em português: Análise Multivariada e Aprendizado Não Supervisionado		Código: EST328	
Nome do Componente Curricular em inglês: Multivariate Analysis and Unsupervised Learning			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Revisão de Álgebra Matricial. Introdução à Estatística Multivariada. Distribuição Normal Multivariada. Aprendizado Não Supervisionado. Análise de Componentes Principais. Análise Fatorial. Análise de Conglomerados ou Agrupamentos. Análise Discriminante.			
Conteúdo programático:			
Unidade 1 - Revisão de Álgebra Matricial: matrizes e vetores. Operações com matrizes. Inversão matricial. Formas quadráticas. Autovalores e autovetores. Teorema da decomposição espectral. Determinante.			
Unidade 2 - Introdução a Estatística Multivariada: exemplos de aplicação. Definição de Vetores Aleatórios, Vetores de Médias e Matrizes de Covariâncias e Correlação. Interpretação destas Matrizes. Vetores de Médias Amostrais e Matrizes Covariâncias e Correlações Amostrais. Variância Generalizada e Variância Total. Distâncias: Euclidiana, Euclidiana padronizada e Mahalanobis.			
Unidade 3 - Distribuição Normal Multivariada: função densidade. Propriedades. Distribuição Normal Bivariada. Elipsóides de concentração. Métodos práticos de verificação da hipótese de normalidade multivariada.			
Unidade 4 - Aprendizado Não Supervisionado: Definição. Aprendizado Supervisionado <i>versus</i> Aprendizado Não Supervisionado. Desafios do Aprendizado Não Supervisionado.			
Unidade 5 - Análise de Componentes Principais: construção das Componentes Principais pela Matriz de Covariância e pela Matriz de Correlação. Proporção da Variância Total Explicada pelas Componentes. Estimação das Componentes Principais e dos Escores. Teste sobre Igualdade de Autovalores. Exemplos Práticos de Aplicação.			



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



Unidade 6 - Análise Fatorial: apresentação teórica da metodologia. Modelo de Fatores Ortogonais. Estimção dos Fatores pelos Métodos de Componentes Principais, de Fatores Principais e de Máxima Verossimilhança. Rotação de Fatores: Rotações Ortogonais e Oblíquas. Estimção dos Escores dos Fatores: Método de Mínimos Quadrados e Método de Regressão. Exemplos Práticos de Aplicação.

Unidade 7 - Análise de Conglomerados (ou Agrupamentos): discussão dos vários Métodos de Formação de Conglomerados, Variáveis Quantitativas e Qualitativas. Métodos Hierárquicos: Método de Ligação Simples (Single Linkage), de Ligação Completa (Complete Linkage), de Ligação Média (Average Linkage), do Centróide, e de Ward. Métodos para encontrar o Número de Conglomerados Ótimo da Partição. Métodos Não Hierárquicos: Método das K-Médias (K-Means). Método Fuzzy. Exemplos Práticos de Aplicação.

Unidade 8 - Análise Discriminante: Discriminação e Classificação em 2 grupos. Estimção das Probabilidades de Erro de Classificação. Discriminação e Classificação Multivariada. Função Discriminante de Fischer. Análise de Variância. Discriminação via Modelos Logísticos. Exemplos Práticos de Aplicação.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. JOHNSON, Richard A.; WICHERN, Dean W. **Applied multivariate statistical analysis**. 6. ed. New Jersey: Prentice Hall Inc. 2007.
2. ANDERSON, Theodore W. **An introduction to multivariate statistics**. 3. ed. New York: Wiley-Interscience, 2003.
3. MINGOTI, Sueli Aparecida. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
4. HAIR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.A.; TATHAM, R.L. **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
5. TIBSHIRANI, Hastie Robert; JAMES, Gareth; TREVOR, Daniela Witten. **An introduction to statistical learning**. springer publication, 2017.

Bibliografia complementar:

1. FERREIRA, Daniel Furtado. **Estatística multivariada**. 2. ed. Lavras: Editora



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



UFLA, 2011.

2. RENCHER, Alvin C.; CHRISTENSEN, William F. **Methods of multivariate analysis**. 3 ed. New York: Wiley-Interscience, 2012.
3. LATTIN, James; CARROLL, J. Douglas; GREEN, Paul E. **Análise de Dados Multivariados**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2011.
4. CORRAR, Luiz J.; PAULO, Edilson; DIAS FILHO, José M. **Análise Multivariada**: Para os Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia. Atlas, 2007.
5. FÁVERO, Luis P.; BELFIORE, Patrícia. **Manual de Análise de Dados**: Estatística e Modelagem Multivariada com Excel, SPSS e Stata. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 1216p.



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



Nome do Componente Curricular em português: Inferência Clássica		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Classical Inference		EST329	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
<p>Amostra aleatória. Distribuições Amostrais. Estimaco Pontual Paramétrica. Propriedades dos Estimadores. Propriedades Assintóticas dos Estimadores de Máxima Verossimilhança. Estimaco Intervalar Paramétrica; Testes de Hipóteses: Definies Básicas; Formulao de Neyman-Pearson; Teste da Razo de Verossimilhança.</p>			
Contedo programático:			
<p>Unidade 1 - Amostra Aleatória e Distribuies Amostrais: finalidades da inferência estatística. Populao e Amostra. Parâmetros e Estatísticas. Amostra aleatória.</p>			
<p>Unidade 2 - Reduo de Dados. Princípio da Suficiência: definio e resultados básicos; Teorema de Fatorao de Neyman-Fisher. Famílias exponenciais. Suficiência nas famílias exponenciais.</p>			
<p>Unidade 3 - Estimaco Pontual Paramétrica. O conceito de estimador. O Método dos Momentos. O Método da Máxima Verossimilhança. Limite inferior de Cramér-Rao. Informao de Fisher e matriz de Informao. Propriedades dos Estimadores (no tendenciosidade, consistência etc). Comparaco de estimadores.</p>			
<p>Unidade 4 - Estimaco Intervalar Paramétrica: definio de Intervalo de confiança, Método da Quantidade Pivotal, Intervalos de Confiança no caso da Distribuo Normal. Intervalos de Máxima Verossimilhança Aproximados.</p>			
<p>Unidade 5 - Testes de Hipóteses: O problema do teste de hipóteses; hipótese nula e hipótese alternativa; Erros do tipo I e do tipo II; regio crítica e regio de aceitao; nível de significância e P-valor; Funo Poder. Teorema de Neyman-Pearson, Testes de Hipóteses Compostas, Testes Uniformemente mais Poderosos. Teste da razo de verossimilhança. Comparaco de várias médias: caso normal.</p>			



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



Amostras emparelhadas. Comparação de variâncias.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. CASELLA, George. **Inferência estatística**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
2. BOLFARINE, H.; SANDOVAL, M.C. **Introdução à Inferência Estatística**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2001. (Coleção Matemática Aplicada).
3. COSTA, G. G. O. **Curso de Estatística Inferencial e Probabilidade: Teoria e Prática**. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2012.

Bibliografia complementar:

1. HOGG, R. V.; CRAIG, A.; MCKEAN, J. W.. **Introduction to mathematical statistics**. 6. ed. New York: Macmillan, 2005.
2. LARSON, H. J.. **Introduction to Probability Theory and Statistical Inference**. 3. ed. New York: Editora Wiley, 1982. (Series in Probability & Mathematical Statistics).
3. MOOD, A.; GRAYBILL, F.; BOES, D. **Introduction to the theory of statistics**. 3. ed. Singapore: MacGraw Hill, 1974.
4. BICKEL, P. J.; DOKSUM, K. A.. **Mathematical Statistics: Basic Ideas and Selected Topics, Vol I**, Prentice Hall; 2. ed., 2000.
5. DUDEWICZ, E. J.; MISHRA, S. W.. **Modern Mathematical Statistics**. New York: Editora John Wiley & Sons, 1988.

13.6 Sexto Período



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



Nome do Componente Curricular em português: Inferência Bayesiana		Código: EST330	
Nome do Componente Curricular em inglês: Bayesian Inference			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Elementos de Inferência Bayesiana. Paradigma Bayesiano. Distribuições a priori. Modelos uni-paramétricos. Inferência. Métodos Computacionais.			
Conteúdo programático:			
Unidade 1 - Elementos de Inferência Bayesiana: introdução, Teorema de Bayes, Revisão de Probabilidade Condicional e Função de Verossimilhança.			
Unidade 2 - Paradigma Bayesiano: Aleatoriedade, Probabilidade Subjetiva, Modelo Bayesiano: Distribuições a priori, Distribuição a posteriori e Distribuição preditiva a priori e a posteriori.			
Unidade 3 - Distribuições a priori: determinação da distribuição a Priori, Famílias Conjugadas, Distribuições Não-Informativas, Modelos Hierárquicos.			
Unidade 4 - Modelos uni-paramétricos: Inferência para os modelos Binomial, Poisson, Uniforme, Gama, Exponencial e Normal.			
Unidade 5 - Inferência: Teoria da Decisão, Estimação Pontual, Intervalo de Credibilidade, Teste de Hipótese: fator de Bayes.			
Unidade 6 - Métodos Computacionais: Métodos Monte Carlo, Métodos de Simulação Monte Carlo via Cadeias de Markov – Amostrador de Gibbs e Metropolis Hastings. Ajuste de modelos usando os softwares R e WinBugs.			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
1. LEE, P.M. Bayesian Statistics : an introduction. 3. ed. Wiley, 2012.			



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



2. PAULINO, C. D.; TURKMAN, A. A.; MURTEIRA, B. **Estatística Bayesiana**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.
3. HOFF, Peter D. **A First Course in Bayesian Statistical Methods**. 2009. (Springer Texts in Statistics).
4. GELMAN, Andrew; CARLIN, John B.; STERN, Hal. S.; RUBIN, Donald B.; DUNSON, David B.; VEHTARI, Aki. **Bayesian Data Analysis**. 3. ed. Chapman & Hall/CRC, 2003. (Texts in Statistical Science).

Bibliografia complementar:

1. GILKS, W.R.; RICHARDSON S.; SPIEGELHALTER, D.J. **Markov Chain Monte Carlo in Practice**. Chapman & Hall/CRC, 1995. (Interdisciplinary Statistics).
2. GAMERMAN, Dani; MIGON, Hélio S. **Statistical Inference: An Integrated Approach**. Chapman & Hall/CRC, 1999. (Texts in Statistical Science Series).
3. GAMERMAN, Dani. LOPES, Hedibert Freitas. **Markov Chain Monte Carlo: Stochastic Simulation for Bayesian Inference**. 2. ed. Chapman & Hall/CRC, 2006. . xvii, 323 p. (Texts in Statistical Science series; 68). ISBN 1584885874.
4. MIGON, Hélio S. **Introdução à inferência bayesiana**. Ouro Preto (MG): Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional 1988. 80 p.
5. KRUSCHKE, John K. **Doing Bayesian Data Analysis: A Tutorial with R and BUGS**. Elsevier, 2010.



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



Nome do Componente Curricular em português: Processos Estocásticos		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Stochastic Processes		EST331	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Métodos estatísticos não paramétricos, Teste para uma amostra, Testes para duas amostras relacionadas, Testes para duas amostras independentes, Testes para k amostras relacionadas, Testes para k amostras independentes, Medidas de correlação e seus testes de significância.			
Conteúdo programático:			
Unidade 1: Definições Básicas de Processos Estocásticos: Incrementos independentes e estacionários. Processos Estritamente Estacionários, Processos Estacionários no sentido amplo. Parâmetros de um Processo.			
Unidade 2: Cadeias de Markov discretas com parâmetro de tempo discreto: Definição de cadeia de Markov (de primeira ordem). Exemplos: Modelo de estoque, Modelos em Genética, Modelos em Sociologia. Distribuição inicial da cadeia, Matriz de Probabilidade de Transição, Probabilidades de transição de ordem superior, Equações de Chapman – Kolmogorov. Distribuições marginais e conjuntas em uma cadeia. Classificação do espaço de estados. Periodicidade, Recorrência, Irredutibilidade. Cadeias Fortemente Ergódicas, Distribuição Invariante. Critérios para sua existência e unicidade. Estimadores de Máxima Verossimilhança das probabilidades de transição e da distribuição invariante Cadeias redutíveis. Probabilidade de absorção.			
Unidade 3: Cadeias de Markov Discretas com parâmetro contínuo: Probabilidades de Transição. Equações de Chapman – Kolmogorov. Processo de Poisson Homogêneo: Postulados. Generalização: Processo de Nascimento, Processo de Nascimento e Morte. Equações Prospectivas e Retrospectivas. Distribuição invariante.			
Unidade 4: Aplicações: 1) Modelos de Filas: Filas M/M com infinitos servidores. Dimensionamento usando a distribuição invariante. Filas M/M/C e M/M/C/B.			



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



Comparação entre fila única e fila múltipla. 2) Modelos de estoque: dimensionamento do estoque com um item, ideias sobre o dimensionamento quando mais de um item é considerado.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. ALENCAR, Marcelo Sampaio de. **Probabilidade e processos estocásticos**. São Paulo: Érica, 2009. 286 p. ISBN 9788536502168.
2. ROSS, Sheldon M. **Stochastic Processes**. 2 ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1996.
3. CLARKE, A. B., DISNEY, R. L. **Probabilidade e Processos Estocásticos**. Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos, 1979.

Bibliografia complementar:

1. PAPOULIS, Athanasios; PILLAI, S. Unnikrishna. **Probability, random variables, and stochastic processes**. 4. ed. Boston: McGraw-Hill, c2002. x, 852 p. ISBN 9780070486584.
2. CHUNG, Kai Lai; AITSAHLIA, Farid. **Elementary probability theory: with stochastic processes and an introduction to mathematical finance**. 4. ed. New York: Springer, 2003. xiii, 402 p. (Undergraduate texts in mathematics). ISBN 038795578X (enc.).
3. HOEL, Paul Gerhard; PORT, Sidney C; STONE, Charles Joel. **Introduction to stochastic processes**. Boston: Houghton Mifflin, c1972. ix, 203 p. ((The Houghton Mifflin Series in statistics)). ISBN 0395120764.
4. ALLEN, Arnold O. **Probability, statistics and queuing theory with computer science applications**. 2. ed. London: Academic Press, 1990.
5. KLEINROCK, L. **Queuing systems: theory**. v. 1. New York: John Wiley & Sons, 1975.
6. KEMENY, John G.; SNELL, J. Laurie. **Finite Markov Chains**. New York: Springer, 1976.
7. CINLAR, Erhan. **Introduction to stochastic processes**. New Jersey: Prentice Hall, 1975.



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



Nome do Componente Curricular em português: Análise de Dados Categóricos		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Categorical Data Analysis		EST333	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
<p>Inferência para as distribuições binomial e multinomial. Testes de Pearson e da razão de verossimilhança generalizada. Testes de adequabilidade de distribuições. Tabelas de contingência. Diferença de proporções. Riscos relativo e razão de chances. Testes de independência e homogeneidade. O teste exato de Fisher. Associação parcial em tabelas estratificadas 2 x 2. O teste de Cochran-Mantel-Haenszel. Modelos lineares generalizados. Regressão de Poisson. Regressão logística. Modelos log-lineares.</p>			
Conteúdo programático:			
<p>Unidade 1: Introdução à análise de dados categóricos: dados com respostas categóricas; distribuições de probabilidade para dados categóricos; inferência estatística para uma proporção; outros pontos em inferência estatística para dados discretos.</p>			
<p>Unidade 2: Tabelas de contingência: estrutura de probabilidade para tabelas de contingência; comparando proporções em tabelas 2 x 2; razão de chances; testes qui-quadrado para independência; testando independência para dados ordinais; inferência exata para pequenas amostras; associação em tabelas three way.</p>			
<p>Unidade 3: Modelos lineares generalizados: componentes de um modelo linear generalizado; modelos lineares generalizados para dados binários; modelos lineares generalizados para dados de contagem; inferência estatística e verificação do modelo; ajustando modelos lineares generalizados.</p>			
<p>Unidade 4: Regressão logística: interpretando o modelo de regressão logística; inferência para a regressão logística; regressão logística com preditores categóricos; regressão logística múltipla.</p>			
Unidade 5: Construindo e aplicando modelos de regressão logística: estratégias			



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



em seleção de modelos; verificação de modelos; efeitos de dados esparsos; regressão logística condicional e inferência exata; tamanho de amostra e poder para a regressão logística.

Unidade 6: Modelos log-lineares para tabelas de contingência: modelos log-lineares para tabelas two-way e three way; inferência para modelos log-lineares.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. AGRESTI, Alan. **An introduction to categorical data analysis**. 2. ed. New Jersey: JohnWiley & Sons, 2007.
2. PAULINO, Carlos D.; SINGER, Júlio da M. **Análise de Dados Categorizados**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.
3. GIOLO, Suely Ruiz. **Introdução à Análise de Dados Categóricos com Aplicações**. 1. ed. Edgard Blucher, 2017. 256p.

Bibliografia complementar:

1. HOSMER JR, D.W.; LEMESHOW, Stanley. **Applied Logistic Regression**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 2000.
2. AGRESTI, Alan. **Categorical data Analysis**. New York: John Wiley & Sons, 2013.
3. DOBSON, Annette J.; BARNETT, Adrian G. **An introduction to generalized linear models London**. 3. ed. Chapman and Hall/CRC, 2008.
4. CHRISTENSEN, R. **Log-Linear Models and Logistic Regression**. New York: Springer-Verlag, 1997.
5. BILDER, Christopher R.; LOUGHIN, Thomas M. **Analysis of categorical data with R**. Boca Raton/CRC Press, c2015. 533p. (Texts in Statistical Science). ISBN 9781439855676.
6. MYERS, Raymond H. et al. **Generalized linear models: with applications in engineering and the sciences**. 2. ed. New Jersey: Wiley, c2010. 496 p (Wiley Series in Probability and Statistics). ISBN 9780470454633.



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



Nome do Componente Curricular em português: Modelos de Regressão e Aprendizado Supervisionado II		Código: EST332	
Nome do Componente Curricular em inglês: Regression Models and Supervised Learning II			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Introdução aos modelos lineares. Família exponencial de distribuições. Ajuste de modelos. Função de ligação. Modelos lineares generalizados (MLG) especiais. Estimacão. A função deviance. Testes de hipóteses. Os softwares R e MINITAB. Aplicação de MLG em Aprendizado Supervisionado. Análise de dados reais. Análise dos resíduos. Técnicas de diagnóstico.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução aos modelos lineares: modelos de regressão linear, modelos de planejamento. 2. Família exponencial de distribuições: Normal, Poisson, Exponenciais, Gama e etc. 3. Ajuste de modelos. 4. Função de ligação: Poisson, Normal, Binomial, Logit, Probit. 5. Modelos lineares generalizados especiais: Estimacão e testes de hipóteses. 6. A função deviance. 7. Teste de hipóteses. 8. Os softwares R e MINITAB. 9. Aplicação de MLG em Aprendizado Supervisionado 10. Análise de dados reais. 11. Análise dos resíduos: Análise de regressão. 12. Técnicas de diagnóstico. 13. Tópico adicional: Estimacão Bayesiana em MLG. 			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. DOBSON, Annette J. E.; BARNETT, Adrian G. An introduction to 			



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



generalized linear models. 3. ed. London: Chapmanand Hall, 2008. 320p.

2. PAULA, Gilberto A. **Modelos de regressão com apoio computacional**. São Paulo: IME-USP, 2004. 245p.
3. CORDEIRO, G. M. **Modelos lineares generalizados**. Campinas, 1986.
4. MCCULLAGH, P.; NELDER, John A. **Generalized linear models**. 2. ed. New York: Chapman and Hall/CRC, 1989. 532p.
5. TIBSHIRANI, Hastie Robert; JAMES, Gareth; TREVOR, Daniela Witten. An introduction to statistical learning. springer publication, 2017.

Bibliografia complementar:

1. MYERS, Raymond H.; MONTGOMERY, Douglas C.; VINING, G. Geoffrey; ROBINSON, Timothy J. **Generalized linear models: with applications in engineering and the sciences**. 2. ed. New Jersey: Wiley, 2010. 496 p. (Wiley Series in Probability and Statistics). ISBN 9780470454633.
2. NELDER, John Ashworth; BAKER, R. Jacob. **Generalized linear models**. John Wiley & Sons, Inc., 1972.
3. FARAWAY, Julian J. **Extending the linear model with R: generalized linear, mixed effects and nonparametric regression models**. 2. ed. CRC press, 2016.
4. MCCULLOCH, Charles E.; NEUHAUS, John M. **Generalized linear mixed models**. John Wiley & Sons, Ltd, 2001.



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



Nome do Componente Curricular em português: Laboratório de Consultoria I		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Consulting Laboratory I		EST310	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 150 horas	Extensionista 150 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 8 horas/aula
<p>Ementa:</p> <p>Na disciplina de Laboratório de Consultoria I, alunos do curso, sempre com coordenação de um docente, realizarão assessorias em Estatística ao público, por meio da inclusão de órgãos públicos, associações comunitárias, organizações não governamentais, empreendedores sociais, bem como cidadãos de modo geral que demandem assessoria dessa natureza.</p> <p>Esta prática irá propiciar ao aluno as seguintes oportunidades: integrar os conhecimentos teóricos com a prática através da condução de projetos assessorias em estatística; estimular a capacidade do aluno de planejar, desenvolver e analisar um problema real sob a orientação supervisionada de um professor; despertar a sensibilidade para as diversas demandas da sociedade e a importância da Extensão Universitária.</p>			
Conteúdo programático: Não se aplica.			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 75 horas presenciais e 75 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. BOEN, James R.; ZAHN, Douglas A. The human side of statistical consulting. Lifetime Learning Pub, 1982. 196p. 2. CASTRO, Claudio de Moura. A prática da pesquisa. 2. ed. Pearson Prentice-Hall, 2006. 3. COX, D.R.; SNELL, E.J. Applied statistics, principles and examples. New York: Chapman and Hall/CRC, 1981. 192p. 			



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



Bibliografia complementar:

1. FERREIRA, Daniel Furtado. **Estatística multivariada**. 2. ed. Lavras: Editora UFLA, 2011.
2. CALEGARE, A. José de A. **Introdução ao Delineamento de Experimentos**. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2009. 144p.
3. FARAWAY, Julian J. **Extending the linear model with R: generalized linear, mixed effects and nonparametric regression models**. 2. ed. CRC press, 2016.
4. MORETTIN, Pedro Alberto. **Estatística básica**. 8.ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

13.7 Sétimo Período



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



Nome do Componente Curricular em português: Análise de Séries Temporais e Aprendizado Dinâmico		Código: EST334	
Nome do Componente Curricular em inglês: Time Series Analysis and Dynamic Learning			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Introdução. Conceitos importantes. Modelos para Séries Estacionárias. Os modelos ARIMA. Os modelos SARIMA. Identificação de Modelos. Estimção e Verificação. Previsão com modelos ARIMA. Métodos Automáticos de Previsão. Tópicos Especiais.			
Conteúdo programático:			
Unidade 1: Introdução: Definições, exemplos e notação. Classificação de séries temporais: Objetivos e Enfoques da Análise de Séries Temporais. Tipos de variações.			
Unidade 2: Conceitos importantes: Séries Temporais e Processos Estocásticos. Média, covariância e correlação. Processos Estacionários. Processo Ruído Branco.			
Unidade 3: Modelos para Séries Estacionárias: Processo Linear Geral, Processos Auto-regressivos. Processos Médias Móveis. Modelos Mistos: Auto-regressivos e de Médias Móveis: Processos ARMA(p,q). Condições de estacionariedade e invertibilidade.			
Unidade 4: Os modelos ARIMA: séries não-estacionárias.			
Unidade 5: Os modelos SARIMA: séries não-estacionárias; séries com sazonalidade.			
Unidade 6: Identificação de Modelos: Propriedades da função de autocorrelação amostral. Função de autocorrelação parcial. Função de autocorrelação inversa. Exemplos de outros procedimentos de identificação.			
Unidade 7: Estimção e Verificação: Método de Momentos. Método dos Mínimos Quadrados. Método da Máxima Verossimilhança. Propriedades dos Estimadores.			



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



Análises de Resíduos.

Unidade 8: Previsão com modelos ARIMA: Cálculo das Previsões. Formas básicas de Previsão. Intervalos de Confiança.

Unidade 9: Métodos Automáticos de Previsão: Modelos de Alisamento Exponencial (Método de Holt-Winters).

Unidade 10: Tópicos Especiais: Introdução a Modelos de volatilidade: Modelos ARCH e GARCH. Introdução a Modelos Lineares Dinâmicos. Introdução a modelos de regressão dinâmica. Introdução a Modelos de Função de Transferência.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. ENDERS, Walter. **Applied econometric time series**. 2. ed. New York: John Wiley c2004.
2. MORETTIN, Pedro Alberto. **Análise de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: E. Blücher, 2008.
3. BROCKWELL, P. J. **Introduction to time series and forecasting**. 2. ed. New York : Springer-Verlag, c2002.
4. CHATFIELD, C. **The Analysis of time Series: An Introduction**. 6. ed. Chapman and Hall/CRC, 2003.
5. BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M. **Time Series Analysis: Forecasting and Control**. 3. ed. Prentice Hall, 1994.

Bibliografia complementar:

1. WEI, William W. S. **Time series analysis: univariate and multivariate methods**. 2. ed. Boston: Pearson Education Addison Wesley c2006. 614 p ISBN 0321322169.
2. POLE, Andy. **Applied bayesian forecasting and time series analysis**. Boca Raton, FL : Chapman & Hall/CRC, 1994.
3. HAMILTON, J. D. **Time Series Analysis**. Princeton University Press, 1994.
4. MONTGOMERY, D.C.; JONHSON, L.A. **Forecasting and Time Series Analysis**. New York, Mcgraw-Hill, 1976.
5. PANKRATZ, A. **Forecasting with univariate Box and Jenkins Models**. New York: John Wiley & Sons, 1983.
6. NELSON, C. R. **Applied Time Series Analysis**. San Francisco: Holden Day, 1973.



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



Nome do Componente Curricular em português: Monografia I		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Undergraduate Thesis I		EST308	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Definição de um tema de pesquisa envolvendo alguma metodologia estatística. Revisão de literatura sobre o tema escolhido. Definição da metodologia e de um cronograma de trabalho. Produção de um projeto correspondente, submetido à avaliação de um professor orientador.			
Conteúdo programático:			
Não se aplica.			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. SALOMON, Delcio Vieira. Como fazer uma monografia. 12.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010. 2. ECO, Umberto. Como se faz uma tese. 24. ed. São Paulo : Perspectiva, 2012. 3. SALOMON, Delcio Vieira. Como fazer uma monografia. 11. ed. São Paulo : Martins Fontes, 2004. 			
Bibliografia complementar:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. TACHIZAWA, Takeshy; MENDES, Gildasio. Como fazer monografia na prática. 12.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 152 p ((Coleção FGV - Prática)). ISBN 8522502609 (Broch.). 2. SEVERINO A . J. Metodologia do Trabalho Científico. 23. ed. São Paulo: Editora Cortez,, 2007. 3. BEAUD, Michel; LINS, Glória de Carvalho. Arte da tese: como preparar e redigir uma tese de mestrado, uma monografia ou qualquer outro trabalho universitário . 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil 2002. 174 p. ISBN 8528605698 (broch.). 			



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



4. PARRA FILHO, Domingos; SANTOS, João Almeida. **Apresentação de trabalhos científicos**: monografia, TCC, teses, dissertações. 5. ed. São Paulo: Futura, 2000. 140 p. ISBN 8574130273

5. VIEIRA, Sonia. **Como escrever uma tese**. 5. ed. Sao Paulo : Pioneira, 1999.



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



Nome do Componente Curricular em português: Laboratório de Consultoria II		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Consulting Laboratory II		EST311	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: [] presencial [X] semipresencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 150 horas	Extensionista 150 horas	Teórica 2 horas/aula	Prática 8 horas/aula
<p>Ementa:</p> <p>Na disciplina de Laboratório de Consultoria II, alunos do curso, sempre com coordenação de um docente, realizarão assessorias em Estatística ao público, por meio da inclusão de órgãos públicos, associações comunitárias, organizações não governamentais, empreendedores sociais, bem como cidadãos de modo geral que demandem assessoria dessa natureza.</p> <p>Esta prática irá propiciar ao aluno as seguintes oportunidades: integrar os conhecimentos teóricos com a prática através da condução de projetos assessorias em estatística; estimular a capacidade do aluno de planejar, desenvolver e analisar um problema real sob a orientação supervisionada de um professor; despertar a sensibilidade para as diversas demandas da sociedade e a importância da Extensão Universitária.</p>			
<p>Conteúdo programático: Não se aplica.</p> <p>Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 75 horas presenciais e 75 horas à distância.</p>			
<p>Bibliografia básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. BOEN, James R.; ZAHN, Douglas A. The human side of statistical consulting. Lifetime Learning Pub, 1982. 196p. 2. CASTRO, Claudio de Moura. A prática da pesquisa. 2. ed. Pearson Prentice-Hall, 2006. 3. COX, D.R.; SNELL, E.J. Applied statistics, principles and examples. New York: Chapman and Hall/CRC, 1981. 192p. 			



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



Bibliografia complementar:

1. FERREIRA, Daniel Furtado. **Estatística multivariada**. 2. ed. Lavras: Editora UFLA, 2011.
2. CALEGARE, A. José de A. **Introdução ao Delineamento de Experimentos**. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2009. 144p.
3. FARAWAY, Julian J. **Extending the linear model with R: generalized linear, mixed effects and nonparametric regression models**. 2. ed. CRC press, 2016.
4. MORETTIN, Pedro Alberto. **Estatística básica**. 8.ed. São Paulo: Saraiva, 2013.



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



Nome do Componente Curricular em português: Métodos Estatísticos para Machine Learning		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Statistical Methods for Machine Learning		EST335	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Regressão: Introdução. Métodos paramétricos. Métodos paramétricos em altas dimensões. Métodos não paramétricos. Métodos não paramétricos em altas dimensões. Outros aspectos de regressão. Classificação: Introdução. Métodos de classificação. Outros aspectos de classificação. Aprendizado não supervisionado: Redução da dimensionalidade e Mudança de representação. Análise de Agrupamento. Regras de Associação. Sistemas de Recomendação.			
Conteúdo programático:			
Parte I – Regressão:			
<ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Notação e suposições. Predição versus Inferência. As duas culturas. A função risco. Seleção de modelos: super e sub-ajuste. Tuning parameters. • Métodos paramétricos: O método dos mínimos quadrados. Mínimos quadrados quando a suposição de linearidade falha. • Métodos paramétricos em altas dimensões: Busca pelo melhor subconjunto de covariáveis. Regressão Stepwise. Lasso. Regressão Ridge. • Métodos não paramétricos: Séries ortogonais. Splines. Knn. Nadaraya-Watson. Regressão polinomial local. Métodos baseados em RKHSs. Árvores de regressão. Bagging e Florestas aleatórias. Boosting. Redes neurais artificiais. • Métodos não paramétricos em altas dimensões: Taxas de convergência e a maldição da dimensionalidade. Knn e Regressão linear local. Support Vector Regression. Florestas aleatórias. • Outros aspectos de regressão: Interpretabilidade. LIME. PDP e ICE. 			
Parte II – Classificação:			
<ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Função de risco. Estimação do risco e seleção de modelos. Balanço entre Viés e Variância. Outras medidas de desempenho. • Métodos de classificação: Classificadores Plug-in. Support Vector Machines 			



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



(SVM). Árvores de classificação. Bagging e Florestas aleatórias. Boosting. Knn. Redes neurais artificiais.

- Outros aspectos de classificação: Assimetria na função de perda, conjuntos desbalanceados e outros cortes. Combinando classificadores.

Parte III – Aprendizado não supervisionado:

- Redução de dimensionalidade e mudança de representação: PCA. Kernel PCA. Projeções aleatórias. Autoencoders.
- Análise de agrupamento: k-médias. Agrupamento espectral. Métodos hierárquicos.
- Regras de associação.
- Sistemas de recomendação: Filtro colaborativo baseado no usuário. Filtro colaborativo baseado no produto. FunkSVD. Seleção de modelos.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. Izbicki, R. Santos, T.M., **Aprendizado de máquina: uma abordagem estatística**. 1ª edição. São Carlos, SP. 2020.
2. James, G., Witten, D., Hastie, T. e Tibshirani. **An Introduction to Statistical Learning**, 2013
3. Hastie, T., Tibshirani, R. e Friedman, J. **The Elements of Statistical Learning**, 2009;
4. Lantz, B. **Machine Learning with R**, Packt Publishing, 2013;
5. Tan, Steinbach, and Kumar. **Introduction to Data Mining**, Addison-Wesley, 2005.

Bibliografia complementar:

1. Chris Bishop (2006). **Pattern Recognition and Machine Learning**.
2. Luc Devroye, Laszlo Györfi, Gabor Lugosi. (1996). **A probabilistic theory of pattern recognition**.
3. Györfi, Kohler, Krzyzak and Walk (2002). **A Distribution-Free Theory of Nonparametric Regression**.
4. Larry Wasserman (2004). **All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference**.
5. Larry Wasserman (2005). **All of Nonparametric Statistics**.



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



Nome do Componente Curricular em português: Análise de Sobrevivência		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Survival Analysis		EST336	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
<p>Conceitos básicos e exemplos de dados de sobrevivência; métodos não paramétricos em análise de sobrevivência; modelos probabilísticos em análise de sobrevivência; modelos de regressão paramétricos; modelos de riscos proporcionais de Cox; métodos de diagnóstico.</p>			
Conteúdo programático:			
<p>Unidade 1 - Conceitos básicos: tempo de falha, censura e dados truncados, Função de sobrevivência, Função de taxa de falha, Função de taxa de falha acumulada, Tempo médio e vida media residual.</p>			
<p>Unidade 2 - Técnicas não-paramétricas: estimação na ausência de censura, Estimador de Kaplan-Meier, Estimador de Nelson-Aalen, Tabela de vida.</p>			
<p>Unidade 3 - Modelos probabilísticos: Modelo Exponencial, Modelo Weibull, Modelo Log-normal, Modelo Log-logístico, Modelo Gama e Gama Generalizado, Estimação de parâmetros pelo método de Máxima Verossimilhança, Intervalos de Confiança e Testes de Hipóteses.</p>			
<p>Unidade 4 - Modelos de regressão paramétricos: Regressão Exponencial, Regressão Weibull, Modelo de tempo de vida acelerado.</p>			
<p>Unidade 5 - Modelo de regressão de Cox: Modelo de Cox, Máxima Verossimilhança Parcial, Interpretação dos coeficientes, Adequação do modelo.</p>			
<p>Unidade 6 - Extensões do modelo de Cox: Modelo de Cox com covariáveis dependentes do tempo, Modelo de Cox Estratificado.</p>			
<p>Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.</p>			



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



Bibliografia básica:

1. COLOSIMO, Enrico Antônio; GIOLO, Suely Ruiz. **Análise de sobrevivência aplicada**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
2. CARVALHO, Marília Sá et al. **Análise de Sobrevivência: teoria e aplicações em saúde**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Fiocruz, 2011.
3. KLEIN, John P.; MOESCHBERGER, Melvin L. **Survival Analysis: Techniques for Censored and Truncated Data**. 2. ed. Springer, 2005. 538 p.
4. DUCHATEAU, Luc; JANSSEN, Paul. **The Frailty Model**. 1. ed. New York: Springer, 2008. 316p.

Bibliografia complementar:

1. KALBFLEISCH, John D.; PRENTICE, Ross L. **The statistical analysis of failure time data**. 2. ed. John Wiley and Sons, 2002.
2. HARRELL JR, Frank E. **Regression modeling strategies: with applications to linear models, logistic regression, and survival analysis**. New York: Springer c2001. xxii, 568 p. (Springer series in statistics). ISBN 978441929181.
3. ANDERSEN, Per Kragh et al. **Statistical models based on counting processes**. New York: Springer, c1993. 767p. (Springer series in statistics). ISBN 9780387945194.
4. HOSMER JR, David W; LEMESHOW, Stanley; MAY, Susanne. **Applied survival analysis: regression modeling of time-to-event data**. 2. ed. Hoboken, N. J.: Wiley-Interscience, 2008. 392 p. (Wiley series in probability and statistics). ISBN 9780471754992.
5. LEE, Elisa T. **Statistical methods for survival data analysis**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, c1992. xii, 482 p. (Wiley series in probability and mathematical statistics). ISBN 0471615927 (enc.).
6. HOUGAARD, Philip. **Analysis of Multivariate Survival Data**. Springer, 2012. 542p. (Statistics for Biology and Health)
7. LAWLESS, Jerald F. **Statistical models and methods for lifetime data**. 1. ed. New York: Wiley-Interscience, 1982.

13.8 Oitavo Período



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



Nome do Componente Curricular em português: Pesquisa de Opinião e Mercado		Código: EST337	
Nome do Componente Curricular em inglês: Opinion and Markets Survey			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: [] presencial [X] semipresencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Introdução à pesquisa de opinião e mercado. Técnicas de construção de questionários. Técnicas para análise de dados em pesquisas de opinião.			
Conteúdo programático:			
Introdução à pesquisa de opinião e mercado: Conceitos básicos. Tipos de pesquisa. Tipos de instrumentos.			
Técnicas de construção de questionários: Planejamento de um questionário. Realização de campo. Obtenção dos dados.			
Técnicas para análise de dados em pesquisas de opinião: Alpha de Cronbach, Teste qui-quadrado, Análise de Correspondência, Teoria de Resposta ao Item, Regressão Logística Multinomial, Correlação Policórica, Análise Fatorial para dados categóricos.			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> HEERING, S. G.; WEST, B. T.; BERGLUN, P. A. Applied Survey Data Analysis. Chapman and Hall/CRC, 2010. MALHOTRA, Naresh K. Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007. (Edição Compacta) 			
Bibliografia complementar:			



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



1. SAMARA, Beatriz S. e BARROS, José C. **Pesquisa de Marketing**: Conceitos e Metodologias. São Paulo: Pearson, 2006.
2. SILVA, Helder H; NUNES, José Mauro G.; PINHEIRO, Roberto M; CASTRO, Guilherme C. **Comportamento do consumidor e pesquisa de mercado**. São Paulo: FGV, 2004.
3. COTRIM, Sérgio. **Pesquisa de Propaganda**. São Paulo: Global, 1996.
4. BABBIE, Earl R. **Survey research methods**. Wadsworth, 1973.
5. WARWICK, Donald P.; LININGER, Charles A. **The sample survey**: Theory and practice. McGraw-Hill, 1975.



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



Nome do Componente Curricular em português: Monografia II		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Undergraduate Thesis II		EST312	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 150 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 10 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Produção de uma monografia com base científica por meio de um texto acadêmico com fundamentação teórica e organizacional a ser apresentada perante uma banca examinadora.			
Conteúdo programático:			
Não se aplica.			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. SALOMON, Delcio Vieira. Como fazer uma monografia. 12.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010. 2. ECO, Umberto. Como se faz uma tese. 24. ed. São Paulo : Perspectiva, 2012. 3. SALOMON, Delcio Vieira. Como fazer uma monografia. 11. ed. São Paulo : Martins Fontes, 2004. 			
Bibliografia complementar:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. TACHIZAWA, Takeshy; MENDES, Gildasio. Como fazer monografia na prática. 12.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 152 p ((Coleção FGV - Prática).). ISBN 8522502609 (Broch.). 2. SEVERINO A . J. Metodologia do Trabalho Científico. 23. ed. São Paulo: Editora Cortez,, 2007. 3. BEAUD, Michel; LINS, Glória de Carvalho. Arte da tese: como preparar e redigir uma tese de mestrado, uma monografia ou qualquer outro trabalho universitário . 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil 2002. 174 p. ISBN 8528605698 (broch.). 			



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



4. PARRA FILHO, Domingos; SANTOS, João Almeida. **Apresentação de trabalhos científicos**: monografia, TCC, teses, dissertações. 5. ed. São Paulo: Futura, 2000. 140 p. ISBN 8574130273

5. VIEIRA, Sonia. **Como escrever uma tese**. 5. ed. Sao Paulo : Pioneira, 1999.



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



Nome do Componente Curricular em português: Mineração Estatística de Dados		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Statistical Data Mining		EST338	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Introdução à mineração de dados. Análise estatística de dados. O processo de descoberta do conhecimento. Segmentação de sumarização de dados. Métodos de classificação supervisionada. Medidas de capacidade preditiva. Métodos não supervisionados. Análise de associação.			
Conteúdo programático:			
Unidade 1: Introdução à mineração de dados: o que é mineração de dados? A interdisciplinaridade da técnica. Problemas típicos e potenciais aplicações de mineração de dados.			
Unidade 2: Análise estatística de dados: Mineração de dados e análise estatística. Entendendo as diferenças. Importância e características em um banco de dados.			
Unidade 3: O processo de descoberta do conhecimento: As ideias de armazém de dados (Data Warehouse) e processamento analítico em tempo real (OLAP). Visão geral sobre as fases do processo de descoberta de conhecimento em bancos de dados (Knowledge Discovery in Databases): obtenção e normalização de dados, limpeza de dados, seleção e transformação, mineração, avaliação do conhecimento.			
Unidade 4: Métodos supervisionados: Árvores de decisão. Regressão logística. Naive Bayes. KNN. Avaliação dos modelos de classificação supervisionada. Medidas de capacidade preditiva: sensibilidade, especificidade, valores de predição positivo e negativo, acurácia, curva ROC. Outras medidas de desempenho.			
Unidade 5: Métodos não supervisionados: reconhecimento de padrões: DBSCAN, Redes SOM. Redução da dimensionalidade.			
Unidade 6: Análise de associação: Introdução. Regras de associação. Algoritmo Apriori.			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			



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



Bibliografia básica:

1. KUMAR, V. ; TAM P. **Introdução ao Data Mining**; Mineração de dados. Rio de Janeiro: Riachuelo, Ed. Ciência Moderna, 2009.
2. HAN, J. KAMBER, M. **Data Mining: Concepts and techniques**. Morgana Kaufmann, 2000.
3. TAN, P.; STEIMBACH, M.; KUMATR, V. **Introduction ao data mining**. Boston, Addison Wesley, 2006
4. CARVALHO, L.A.V. **Datamining A Mineração de Dados no Marketing, Medicina, Economia, Engenharia e Administração**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2005.
5. T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. **The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction** (2nd. Ed.) Springer, 2009.
6. GOLSCHIMIDT, R. Passos S. **Data Mining: Um guia prático**. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

Bibliografia complementar:

1. AMARAL, F.C.N. **Data Mining: Técnicas e aplicações para o Marketing Direto**. São Paulo: Ed. Berkeley, 2001.
2. BUSSAB, W.O. , MORETTIN, P.A. **Estatística Básica**. 5.ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2002.
3. JOHNSON, R.A., WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4 ed. New Jersey. Prentice Hall Inc. 1998.

13.9 Eletivas

PROGRAMA DE DISCIPLINA						
Disciplina LÍNGUA PORTUGUESA					Código LET112	
Departamento DEPARTAMENTO DE LETRAS				Unidade INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS		
Carga Horária Semanal	Teórica 02	Prática 00	Nº de Créditos 02	Duração/Semana 15	Carga Horária Semestral 30	
Ementa 1. Revisão gramatical 2. O Textos dissertativos 3. Tipos de texto acadêmico - resumo, resenha, relatório, monografia.						
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO						
I - A oralidade e a escrita II - Revisão gramatical a) Ortografia b) Sintaxe de concordância e regência c) Acentuação d) Pontuação III - Estrutura de dissertação 1. Coesão a) Estrutura de períodos e parágrafos b) Articuladores c) Paralelismo sintático e semântico d) Correlação de tempo e modos verbais 2. Coerência a) Organização temática b) Composição e articulação de argumentos c) Precisão vocabular IV - Normas para apresentação de trabalho científico V - Tipos de textos acadêmicos a) Resumo b) Resenha c) Relatório d) Monografia						
BIBLIOGRAFIA						
TÍTULO DA OBRA			AUTOR			
Comunicação em Prosa Moderna			GARCIA, Othon M.			
Português Instrumental			MARTINS, Dileta e ZILBERKNOP, Lúcia PINTO, Idete °			
O Livro: Manual de Preparação e Revisão Gramática			FARACO e MOURA			
Novo Dicionário Aurélio			HOLANDA, Aurélio B.			
A Dissertação - Teoria e Prática			PACHECO, Ângelo C.			
Manual para Elaboração de Monografia			MARTINS, Gilberto A			
Texto e Coerência			KOCH e TRAVAGLIA			
ABNT			KOCH, Ingedore V.			
Coesão Textual			KOCH, Ingedore V.			
Coerência Textual						

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina LÍNGUA INGLESA - LEITURA I					Código LET 303	
Departamento DEPARTAMENTO DE LETRAS					Unidade ICHS	
Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Nº de Créditos 04	Duração/Semana 15	Carga Horária Semestral 60	
EMENTA: Técnicas de compreensão de textos em língua inglesa, através de leitura e exercícios preparados a partir de textos variados: jornalísticos, científicos ou literários, especialmente selecionados.						
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO						
<p>1. Introdução à abordagem ESP (English for specific purposes): considerações teóricas sobre leitura; o papel da leitura no ensino de língua inglesa; conscientização sobre a importância das estratégias de leitura. 2. Estratégias de leitura - Conhecimento prévio - Informação não-verbal - Recursos tipográficos - Flexibilidade - Seletividade - Estrutura do texto - Funções da linguagem - Estratégia de nível de compreensão: global - Estratégia de nível de compreensão: pontos principais - Estratégia de nível de compreensão: detalhada - Estratégia de vocabulário: uso do contexto - Estratégia de vocabulário: uso do dicionário - Estratégia de vocabulário: palavras repetidas - Estratégia de vocabulário: palavras-chave - Estratégia de uso de gramática: estrutural nominal - Estratégia de uso de gramática: comparativos e superlativos dos adjetivos - Estratégia de uso de gramática: tempos verbais x tempo cronológico - Estratégia de uso de gramática: referência lexical</p>						
BIBLIOGRAFIA						
TÍTULO DA OBRA			AUTOR			
Inglês Instrumental: leitura crítica - uma abordagem construtivista. Belo Horizonte, UFMG, 1990.			DIAS, Reinelides			
Reading critically in English. Belo Horizonte, UFMG, 1996.			DIAS, Reinelides			
Inglês Instrumental: estratégias de leitura. Teresina, Halley S.ª Gráfica e Editora, 1996.			EVARISTO, Socorro et al			
Leitura de textos em inglês: uma abordagem instrumental. Belo Horizonte: Ed. Dos autores, 1992.			PAULINO, Berenice et al			
O domínio da leitura em inglês: a reconstrução crítica de textos. Belo Horizonte: Lê.			PIMENTA, Sônia de Oliveira & OLIVEIRA, Nádia Alves.			
Reading by all means. Addison-Wesley Publishing Company, 1981.			DUBIN, Fraida & Olshtain Elite			
Developing reading skills. Cambridge University Press, 1992.			GRELLET, Françoise			
Teaching reading skills in a foreign language. London: Heinemann, 1983.			NUTTAL, Christine			



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Instituto de Ciências Humanas e Sociais - ICHS
Departamento de Letras



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina Introdução a Libras				Código: LET 966/21
Departamento : LETRAS/ DELET				Unidade ICHS
Carga Horária Semanal 3h20	Teórica 40	Prática 20	Duração/Semana 18	Carga Horária Semestral 60h
EMENTA: Histórico da língua de sinais; concepções sobre os surdos e sua cultura; conhecimento introdutório da estrutura gramatical da língua de sinais; desenvolvimento da competência comunicativa em nível básico, tanto referente à compreensão como à sinalização, com temas voltados a situações cotidianas vivenciadas em diversas situações.				

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Aulas teóricas	Nº de h/a
1. Deficiência Auditiva versus Surdez <ul style="list-style-type: none"> ➤ A surdez e o indivíduo surdo (aspectos fisiológicos) ➤ Identidade e cultura surda 2. Língua e Linguagem <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aquisição da Libras por crianças surdas (Língua/linguagem/protolinguagem) ➤ Língua de sinais – uso da LIBRAS na comunicação 3. Surdez e educação <ul style="list-style-type: none"> ➤ Histórico da educação dos surdos no Brasil e no mundo ➤ Filosofias educacionais e sua influência na educação de surdos ➤ Propostas da Política Educacional para o aluno surdo 4. Ensino da Língua Portuguesa – como segunda língua <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bilinguismo: Conceito ➤ Português: Alfabetização ou letramento ➤ Libras versus Português (leitura e escrita) 5. Intérprete Educacional versus Professor de Recurso. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Atuação em sala de aula. ➤ Atuação em sala de apoio. 	40
Aulas práticas	Nº de h/a
6. Língua Brasileira de Sinais <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alfabeto Manual ➤ Sinais de identificação pessoal e características físicas ➤ Uso de expressões faciais e corporais ➤ Cumprimentos e Saudações. ➤ Família ➤ Sinais do domínio semântico “ escola” ➤ Vocabulários básicos (dias de semana, objetos pessoais, números , horas) 	20

REFERÊNCIAS BÁSICAS



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
 Instituto de Ciências Humanas e Sociais - ICHS
 Departamento de Letras



GESSER, Audrei. **Libras?: que língua é essa? : crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola, 2009. 87 p. ISBN 9788579340017

GÓES, Maria Cecília Rafael de. **Linguagem, surdez e educação**. São Paulo: Autores Associados, 1999.

GOLDFELD, Márcia. **A criança surda: linguagem e cognição numa abordagem sócio-interacionista**. São Paulo: Plexus, 2002.

LACERDA, Cristina B. F. **O intérprete de língua de sinais no contexto de sala de aula de alunos ouvintes: Problematizando a questão**. In: LACERDA, C. B. F. de; GÓES, M. C. R. *Surdez: processos educativos e subjetividade*. São Paulo: Lonice, 2002.

_____. **Intérprete de Libras: em atuação na educação infantil e no ensino fundamental**. São Paulo: Editora Mediação, 2009.

MIRANDA, Dayse G. **A evolução das abordagens educacionais do surdo: Oralismo, Comunicação Total e Bilinguismo**. CEAD/UFOP – 2014.

_____. **Surdo? Surdo-Mudo ou Deficiente Auditivo? Quem então?** CEAD/UFOP – 2014.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingüe da língua de sinais brasileira**. 2. ed. São Paulo: Edusp, Imprensa Oficial, 2001. 2v. (1620p.) ISBN 8531406684 (v.1) 8531406692 (v.2)

SACKS, Oliver W. **Vendo vozes: uma jornada pelo mundo dos surdos**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. 196p. ISBN 8571647798



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



Componente Curricular: CIDADANIA E DIREITO SOCIAL CITIZENSHIP AND SOCIAL RIGHTS		Código: CSA324	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Serviços Sociais – DESSO		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - ICSA	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: A construção dos direitos sociais na ordem do capital. Trajetória e atualidade das leis sociais no Brasil. O marco da Constituição Federal. O debate sobre a centralidade do Estágio na formação profissional. Apresentação dos campos de estágio.			
Conteúdo Programático:			
Unidade I: Direitos sociais na ordem do capital: Ética e economia: fundamentos para discussão dos direitos; Trajetória dos direitos na ordem do capital; A construção dos direitos no Brasil; Direitos sociais e sociedade de classes: o discurso do direito a ter direitos.			
Unidade II: Centralidade do estágio na formação profissional: Diretrizes curriculares da ABEPSS; Espaços sócio-ocupacionais do assistente social; Competências profissionais do assistente social; Aproximação com os campos de estágio.			
Bibliografia Básica:			
1. COLETÂNEA DE LEIS. Conselho Regional de Serviço Social. Minas Gerais, 2004.			
2. DIRETRIZES CURRICULARES - Curso de Serviço Social - MEC. 2001/2004.			
3. Carlos Simoes. Curso de direito do serviço social. 4. ed. Sao Paulo : Cortez, 2008.			
Bibliografia Complementar:			
1. CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. 1988.			
2. LEI DA REGULAMENTAÇÃO DA PROFISSÃO DO ASSISTENTE SOCIAL (Lei nº 8.662/1993). 1993.			



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



Componente Curricular: RAÇA/ETNIA, GÊNERO E SEXUALIDADES RACE/ETHNICITY, GENDER, AND SEXUALITY		Código: CSA612	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Serviços Sociais – DESSO		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - ICSA	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Sistema capitalista-patriarcal-racista-heteronormativo. Interseccionalidade das opressões de classe, gênero, raça/cor/etnia e sexualidade. O Serviço Social e as diferentes relações de exploração/opressão na ordem do capital.			
Conteúdo Programático:			
Unidade I: Raça/ Etnia: Raça e etnia como construção social. Pensamento Social e raça/etnia no Brasil. Formação social e divisão racial do trabalho no capitalismo. Desigualdades étnico-raciais e as ações afirmativas: o caso brasileiro. Exercício profissional, preconceito e discriminação racial.			
Unidade II: Gênero: Divisão sexual do trabalho, trabalho doméstico e reprodução social no capitalismo. Condição social das mulheres e políticas públicas. Violência contra mulher e a Lei Maria da Penha: atualidade e desafios. Feminismo: teoria, história, debates e dilemas estratégicos na contemporaneidade. O movimento das mulheres negras no Brasil.			
Unidade III: Sexualidades: Diversos arranjos familiares e opressões associadas às sexualidades não-hegemônicas e às múltiplas expressões de feminilidade e masculinidade. Violações dos direitos sexuais no campo dos direitos humanos. Políticas públicas, gênero e sexualidade. Movimentos sociais de enfrentamento à homofobia e ao sexismo.			
Bibliografia:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. IRINEU, Bruna Andrade e FROEMMING, Cecília Nunes. Gênero, Sexualidade e Direitos: construindo políticas de enfrentamento ao sexismo e a homofobia. Palmas: UFT, 2012. 2. MOREIRA, Núbia Regina. A organização das feministas negras no Brasil. Vitória da Conquista: UESB, 2011. 3. MUNANGA, Kabengele. Rediscutindo a mestiçagem no Brasil: Identidade nacional versus identidade negra. Petrópolis: Vozes, 1999. 			



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



4. TELLES, Edward. Racismo à brasileira: uma nova perspectiva sociológica. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2003.
5. Guimarães, Antonio Sérgio A. Racismo e anti-racismo no Brasil . 2. ed. São Paulo : FUSP.
6. Saffioti, Heleieth Iara Bongiovani. Gênero, patriarcado e violência . São Paulo : Fundação Perseu Abramo, 2004.



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



Componente Curricular: TEORIA DOS NUMEROS THEORY OF NUMBERS		Código: MTM110	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Matemática - DEMAT		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
<p>Ementa: Propriedades gerais das funções; Números inteiros (como domínio bem ordenado) e racionais (como corpo de frações dos inteiros); Princípio da indução finita; conjuntos finitos e infinitos; A álgebra e a aritmética dos inteiros; Equações diofantinas e congruências lineares.</p>			
<p>Conteúdo Programático:</p> <p>1. Propriedades gerais das funções 1.1. Funções; 1.2. Funções bijetoras e funções inversas.</p> <p>2. Os números inteiros e racionais 2.1. Os números inteiros; 2.2. Os números racionais.</p> <p>3. Propriedades dos inteiros 3.1. Indução matemática; 3.2. Conjuntos finitos e infinitos 3.3. Divisão com resto; 3.4. Sistemas de numeração.</p> <p>4. A álgebra dos inteiros 4.1. Divisibilidade; 4.2. Ideais; 4.3. Fatoração e o Teorema Fundamental da Aritmética</p> <p>5. A aritmética dos inteiros 5.1. Números primos; 5.2. A distribuição dos números primos; 5.3. Algoritmo de Euclides;</p>			



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



5.4. Equações diofantinas.

6. Congruências

6.1. Propriedades das congruências;

6.2. Congruências lineares;

Bibliografia:

1. URBANO, Magno. **Fotografia digital: técnicas com Photoshop**. Lisboa (Portugal): FCA, 2011.



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



Componente Curricular: ANÁLISE I ANALYSIS I		Código: MTM120	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Matemática – DEMAT		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 90h		Carga horária semanal 6h	
Total 90 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 06 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Conjuntos Finitos, Enumeráveis e Não-Enumeráveis. Números Reais. Seqüências e Séries de Números Reais. Topologia da Reta. Limites de Funções. Funções Contínuas. Derivadas.			
Conteúdo Programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. CONJUNTOS FINITOS, ENUMERÁVEIS E NÃO-ENUMERÁVEIS: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Números Naturais; 1.2. Conjuntos Finitos e Infinitos; 1.3. Conjuntos Enumeráveis; 1.4. Conjuntos Não-Enumeráveis. 2. NÚMEROS REAIS: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Corpos Ordenados; 2.2. Números Reais 3. SEQÜÊNCIAS E SÉRIES DE NÚMEROS REAIS: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Seqüências; 3.2. Limite de uma seqüência; 3.3. Propriedades Aritméticas dos Limites; 3.4. Subseqüências; 3.5. Seqüências de Cauchy; 3.6. Limites Infinitos; 3.7. Séries Numéricas. 4. TOPOLOGIA DA RETA: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Conjuntos Abertos; 4.2. Conjuntos Fechados; 4.3. Pontos de Acumulação; 4.4. Conjuntos Compactos. 			



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



5. LIMITES DE FUNÇÕES:
 - 5.1. Definição e Propriedades;
 - 5.2. Exemplos de limites;
 - 5.3. Limites Laterais;
 - 5.4. Limites no Infinito, limites infinitos, expressões indeterminadas;
 - 5.5. Valores de aderência; \limsup e \liminf

6. FUNÇÕES CONTÍNUAS:
 - 6.1. Definição;
 - 6.2. Descontinuidades;
 - 6.3. Funções Contínuas em Intervalos;
 - 6.4. Funções Contínuas em Conjuntos Compactos;
 - 6.5. Continuidade Uniforme.

7. DERIVADAS:
 - 7.1. Definição e Propriedades;
 - 7.2. Funções Deriváveis em um Intervalo;
 - 7.3. Fórmula de Taylor;
 - 7.4. Série de Taylor, Funções Analíticas.

Bibliografia:

1. Elon Lages Lima. Análise real. volume 1 : funções de uma variável. 10.ed- 1 . Rio de Janeiro, IMPA , 2008.
2. Lima, Elon Lages. Curso de análise, volume 1 . 12.ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

1

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III					Código MTM124
Departamento: MATEMÁTICA Unidade: ICEB				Duração/Semanas 18	Carga Horária Semestral 72
Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Estágio 00	Créditos 04	PRÉ-REQUISITOS MTM123 (COM, FÍSICA) 1º período (Engenharias)
Ementa:					
1. Funções Vetoriais		2. Integrais Múltiplas		3. Integrais Repetidas	
				4. Integrais de linha	
				5. Integrais de Superfície	
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO					
1. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EM ESPAÇOS EUCLIDIANOS			3. INTEGRAIS DE SUPERFÍCIES		
1.1 Funções vetoriais			3.1 Superfícies parametrizadas		
1.2 Comprimento de arco			3.2 Cálculo de áreas de superfícies		
1.3 Gráficos: exemplos			3.3 Áreas de superfícies de revolução		
1.4 Cálculo diferencial (regra da cadeia, vetor tangente, etc.)			4. INTEGRAIS TRIPLAS		
1.5 Cálculo de integrais de funções vetoriais			4.1 Coordenadas esféricas e cilíndricas		
1.6 Teoria local das curvas, parametrização pelo comprimento de arco			4.2 Aplicações gerais		
1.7 Triedro de Frenet, fórmulas de Frenet			5. INTEGRAIS DE LINHA		
1.8 Curvatura e torção			5.1 Integrais de linha de primeira espécie		
1.9 Componentes tangencial e normal da aceleração			5.2 Integrais de linha de segunda espécie		
2. INTEGRAIS MÚLTIPLAS			5.3 Integrais independentes do caminho		
2.1. Integrais Duplas			5.4 O teorema de Green		
2.2. Integrais Duplas como integrais repetidas			5.5 O teorema da divergência (Gauss/Ostrogradski)		
2.3. Mudança de variável			5.6 Teorema de Stokes		
2.4. Áreas e Volumes					
2.5. Integrais duplas em coordenadas polares					
BIBLIOGRAFIA					
Básica:					
1. STEWART, J., Cálculo Vol. 2 , J. Stewart, Editora Thomson Pioneira, São Paulo, 6ª ed., 2009					
2. LEITHOLD, L., O cálculo com geometria analítica Vol. 2 , Editora Harbra, São Paulo, 3ª ed., 1994					
3. SIMMONS, G. F., Cálculo com geometria analítica Vol. 2 , Editora Makron Books, São Paulo					

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

2

Complementar:

1. ANTON, H., **Cálculo, um novo horizonte Vol. 2**, H. Anton, Editora Artmed, Porto Alegre, 6ª ed., 2000
2. SWOKOWSKY, Earl - **Cálculo com geometria analítica, Vol. 2**, 2ª ed. - Editora Makron Books, São Paulo, 1995.
4. JR, G. B. THOMAS; FINNEY, R. L., **Cálculo Vol. 2**, Editora Pearson Education - Br, São Paulo, 11ª ed., 2008
5. BOULOS, P., **Introdução ao Cálculo Vol II e III**, Editora Edgard Blucher.

Aprovado pelo Colegiado de Curso:
Reunião: Data:Resolução:
Data:

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

1

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS					Código MTM125
Departamento: MATEMÁTICA Unidade: ICEB				Duração/Semanas 18	Carga Horária Semestral 60
Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Estágio 00	Créditos 04	PRÉ-REQUISITOS MTM213
Ementa:					
1. Equações Diferenciais de 1ª e 2ª Ordens		3. Solução em Séries de Potências		4. Transformada de Laplace	
2. Sistemas Lineares de Equações Diferenciais Lineares.					
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO					
1. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS 1.1 Formação de equações diferenciais ordinárias 1.2 Definição 1.3 Condições iniciais e condições de contorno 1.4 Solução geral e solução particular 1.5 Solução singular 1.6 Enunciados de teoremas de existência e unicidade solução			5. RESOLUÇÃO EM SÉRIES DE POTÊNCIAS 5.1 Fundamento teórico e exemplos de resolução de equações diferenciais ordinárias de primeira e de segunda ordem pelo método das séries de potências 5.2 Equação de Legendre 5.3 Polinômios de Legendre		
2. EQUAÇÕES DE PRIMEIRA ORDEM 2.1 Resolução de equações separáveis 2.2 Equações homogêneas, exatas e lineares 2.3 Trajetórias ortogonais			6. SISTEMAS DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES 6.1 Apresentação do problema e resolução de exemplos simples		
3. EQUAÇÕES DE SEGUNDA ORDEM NÃO LINEARES 3.1 Resolução das equações redutíveis a equações de primeira ordem			7. TRANSFORMADA DE LAPLACE 7.1 Definição 7.2 Condição suficiente para existência da transformada 7.3 Linearidade 7.4 Mudança de escala 7.5 Primeiro teorema do deslocamento 7.6 Transformadas de derivadas, integrais, da função salto unitário e das funções periódicas. 7.7 Segundo teorema de deslocamento 7.8 Derivação e integração de transformada 7.9 Cálculo de transformadas 7.10 Transformada inversa: definição, unicidade. 7.11 Determinação de transformadas inversas 7.12 Transformadas inversas de uma função racional pela decomposição em frações parciais. 7.13 Teorema da convolução 7.14 Resolução de equações diferenciais e integrais pelas transformadas de Laplace.		
4. EQUAÇÕES LINEARES DE SEGUNDA ORDEM 4.1 Resolução das equações homogêneas com coeficientes constantes 4.2 Oscilações livres 4.3 Equações não homogêneas com coeficientes constantes: resolução pelo método dos coeficientes a determinar e pelo método de variação dos parâmetros. 4.4 Oscilações forçadas 4.5 Resolução das equações de Cauchy-Euler					
BIBLIOGRAFIA					
TÍTULO DA OBRA Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno. 8ªed. LTC, 2006.			AUTOR BOYCE, William E.; DI PRIMA, Richard C.		
Aprovado pelo Colegiado de Curso: COMAT Reunião: 76			Resolução CEPE: Nº. 3.814 Data: 15/11/2009		
Data: 15/09/2009					



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



Componente Curricular: ELEMENTOS DE EQUACOES DIFERENCIAIS PARCIAIS ELEMENTS OF PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS		Código: MTM129	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Matemática - DEMAT		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
<p>Ementa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equações lineares de primeira ordem; - Equações semilineares de segunda ordem; - Equação da onda; - Separação de variáveis; - Séries de Fourier; - Equação de Laplace; - Equação do calor; - Transformadas de Fourier. 			
<p>Conteúdo Programático:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equações lineares de primeira ordem <ol style="list-style-type: none"> 1.1) Definições básicas; 1.2) O caso linear; 1.3) O problemas de Cauchy. 2. Equações semi-lineares de Segunda ordem <ol style="list-style-type: none"> 2.1) Classificação; 2.2) Formas canônicas; 2.3) Curvas características. 3. Equação da onda <ol style="list-style-type: none"> 3.1) Solução geral; 3.2) A corda finita; 3.3) Funções pares, ímpares e periódicas. 4. Separação de variáveis e séries de Fourier <ol style="list-style-type: none"> 4.1) O método de separação de variáveis; 4.2) Os coeficientes de Fourier; 			



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



4.3) Interpretação geométrica.

5. Convergência das séries de Fourier

- 5.1) Sequência e séries de funções;
- 5.2) Convergência pontual e uniforme;
- 5.3) Convolução.

6. A equação de Laplace

- 6.1) O problema de Dirichlet num retângulo;
- 6.2) O problema de Dirichlet no disco unitário.

7. A equação do calor

- 7.1) O problema da transmissão de calor;
- 7.2) O problema da barra infinita.

8. A transformada de Fourier

- 8.1) A transformada em L^1 ;
- 8.2) O espaço de Schwartz;
- 8.3) A operação de convolução;
- 8.4) Aplicações.

Bibliografia:

1. Iorio, Valeria de Magalhaes. EDP, um curso de graduação. 2.ed. Rio de Janeiro : IMPA, 2007.
2. Boyce, William E. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno . 7.ed. Rio de Janeiro : LTC, 2002.
3. Rafael Iorio Junior, Valéria de Magalhaes Iorio. Equacoes diferenciais parciais: uma introducao . Rio de Janeiro: IMPA, 1988.
4. Figueiredo, Djairo Guedes de. Analise de Fourier e equações diferenciais parciais . 4.ed[Rio de Janeiro] : IMPA



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



Componente Curricular: ANÁLISE II ANALYSIS II		Código: MTM149	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Matemática – DEMAT		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 90h		Carga horária semanal 6h	
Total 90 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 06 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: 1. Integral de Riemann 2. Seqüências e Séries de Funções			
Conteúdo Programático: 1. INTEGRAL DE RIEMANN 1.1. Integral Superior e Integral Inferior; 1.2. Funções Integráveis; 1.3. O Teorema Fundamental do Cálculo; 1.4. Fórmulas Clássicas do Cálculo Integral; 1.5. A Integral Como Limite de Somas; 1.6. Caracterização das Funções Integráveis; 1.7. Logaritmos e Exponenciais. 2. SEQÜÊNCIAS E SÉRIES DE FUNÇÕES 2.1. Convergência Simples e Convergência Uniforme; 2.2. Propriedades da Convergência Uniforme; 2.3. Séries de Potências; 2.4. Funções Analíticas; 2.5. Equicontinuidade.			
Bibliografia: 1. Lima, Elon Lages. Curso de análise, volume 1 . 12.ed.Rio de Janeiro: IMPA, 2009.			



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



Componente Curricular: MEDIDA E INTEGRACAO MEASURE AND INTEGRATION		Código: MTM238	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Matemática – DEMAT		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Teoria da Medida. Funções Mensuráveis. A Integral de Lebesgue. Teoremas de Convergência. Diferenciação e Integração.			
Conteúdo Programático: 1. Teoria da Medida: 1.1 O conceito de medida. 1.2 Medida interior e medida exterior. 1.3 Extensão de medidas. 1.4 A medida de Lebesgue. 1.5 O problema da extensão de medidas. 2. Funções Mensuráveis: 2.1 Caracterização das funções mensuráveis. 2.2 Teoremas sobre funções mensuráveis. 2.3 Localização de mensurabilidade. 2.4 Funções simples. 2.5 Seqüências de funções mensuráveis. 2.6 Teorema da convergência monótona. 2.6 Teorema de Egorov. 3. A Integral de Lebesgue: 3.1 A integral de Lebesgue para funções simples. 3.2 Funções integráveis não negativas. 3.3 Funções integráveis. 3.4 Seqüências de funções integráveis. 3.5 Teorema da convergência dominada. 4. Teoremas de Convergência: 4.1 Convergência em medida. 4.2 Convergência em quase todo ponto. 4.3 Convergência na média. 4.4 Convergência quase uniforme. 5. Diferenciação e Integração:			



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



- 5.1 Funções monótonas.
- 5.2 Funções de variação limitada.
- 5.3 Derivação de integrais.
- 5.4 Continuidade absoluta.
- 5.5 Integração de derivadas.

Bibliografia:

1. Chaim Samuel Hönl A integral de Lebesgue e suas aplicações.
2. A.N.Kolmogorov, S. V. Fomín Elementos de la Teoría de Funciones y de la Análisis Funcional.
3. Fernandez, Pedro Jesus. Medida e integração . Rio de Janeiro : IMPA, 1976.



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



Nome do Componente Curricular em português: Probabilidade Avançada		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Advanced Probability		EST140	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Espaços de probabilidade. σ -álgebras. Probabilidade condicional e teorema de Bayes. Variáveis aleatórias. Funções de distribuição. Função característica. Convergência estocástica. Leis dos grandes números. Lemas de Borel-Cantelli. Teorema central do limite.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definições iniciais: Espaço de Probabilidade, álgebra de eventos e σ-álgebra de eventos; 2. Probabilidade Condicional, independência, o Teorema de Bayes; 3. Variáveis Aleatórias: definição, tipos de variáveis, função de distribuição, função geradora de momentos, função característica. 4. Vetores Aleatórios: distribuições conjuntas, distribuições marginais. 5. Teoremas de Convergência: Tipos de Convergência (em Distribuição, em Probabilidade e “Quase Certa”) 6. A lei dos grandes números: lei fraca, lei forte, lema de Borel-Cantelli. 7. Teorema Central do Limite para sequências de variáveis aleatórias e aplicações. 			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. DANTAS,C.A. B. Probabilidade: Um Curso Introdutório. 3. ed. rev. São Paulo : Edusp, 2008. 			



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



2. ROSS, Sheldon. **Probabilidade**: Um curso moderno com aplicações. 8. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010.

3. MEYER, P.L. tradução de Ruy de C. B. Lourenço Filho. **Probabilidade: Aplicações à Estatística**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Bibliografia complementar:

1. ROSS, Sheldon. M. **Introduction To Probability Models**. 10. ed. Amsterdam.

2. COSTA, Giovani Glaucio de Oliveira. **Curso de Estatística Inferencial e Probabilidade**: Teoria e Prática. 1. ed. Editora Atlas, São Paulo ,2012.

3. JOHNSON, N. L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N. **Continuous Univariate Distributions**. v.1. 2. ed. New York: J. Wiley,1994.

4. JOHNSON, N. L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N. **Continuous Univariate Distributions**. v. 2. 2. ed. New York: J. Wiley,1994.

5. CASELLA, George. **Inferência Estatística**. Tradução da 2. ed. Norte Americana. São Paulo: Editora: Cengage Learning, 2011.

6. ROSS, Sheldon M. **A first course in probability**. 8. ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2010.

7. MOOD, Alexander McFarlane. **Introduction to the theory of statistics** . 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1974.



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



Nome do Componente Curricular em português: Estatística Aplicada a Economia		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Statistics Applied to Economics		EST136	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Análise de Regressão; Regressão Linear Múltipla; Séries Temporais; Construção e Números índices.			
Conteúdo programático:			
Unidade 1: Análise de Regressão: Modelo de regressão linear simples.			
Unidade 2: Regressão linear múltipla: Estimação dos parâmetros. Análise de Variância com melhoramento. Teste para existência de Regressão. Teste F. Análise de variância com melhoramento. Coeficiente de explicação ou de determinação múltipla.			
Unidade 3: Séries Temporais: Conceitos básicos.			
Unidade 4: Números índices: Números índices simples e ponderados. Conceito de índices de preços, índices de custos, e índices gerais de preços. Percentual, multiplicador. Cálculo da variação percentual de um número índice. Taxas. Taxas negativas. Mudança de base de Número índice. Pro Rata Tempore. Deflacionamento de séries monetárias. Taxa real ou taxa deflacionada.			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
1. HOFFMANN, Rodolfo. Estatística para Economistas . 4. ed. Pioneira, 2006.			
2. ANDERSON, D. R. Estatística Aplicada à Administração e Economia . São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.			
3. SARTORIS, Alexandre. Estatística e Introdução à Econometria . São Paulo: Saraiva, 2013.			



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



4. KAZMIER, Leonard J. **Estatística Aplicada à Administração e Economia**. Bookman, 2004. (Coleção Schaum).
5. FREUND, J.E.; SIMON, G.A. **Estatística Aplicada à Economia, Administração e Contabilidade**. Porto Alegre, 2000.

Bibliografia complementar:

1. GUJARATI, Damodar. **Econometria Básica**. Tradução da 5. ed. Saraiva, 2011.
2. HILL, R. Carter; GRIFFITHS, William E; JUDGE, George G.; GRIFFITHS, William E. **Econometria**. 2. ed., 3. tiragem. São Paulo: Saraiva 2008.
3. STOCK, James H; WATSON, Mark W. **Econometria**. São Paulo: Pearson Addison Wesley 2004.
4. DOWNING, Douglas; CLARK, Jeffrey. **Estatística Aplicada**. 3. ed. Saraiva, 2011.
5. DOANE, David P.; SEWARD, Lori E. **Estatística Aplicada à Administração e Economia**. 4. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2014.
6. LEVINE, David M.; STEPHAN, David; KREHBIEL, Timothy C.; BERENSON, Mark L. **Teoria e Aplicações: Usando Microsoft Excel em Português**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
7. MANSO, J.R.P. **Curso de Econometria**. Edição UBI, 1998.



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



Nome do Componente Curricular em português: Matemática Financeira e Atuarial		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Financial and Actuarial Mathematics		EST114	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
<p>Progressões aritméticas e geométricas. Juros, capitalização simples e capitalização composta. Séries de pagamentos e métodos de avaliação de fluxos de caixa. Sistemas de amortização. Tópicos para matemática atuarial: noções de atuária, a função de sobrevivência, probabilidade para o tempo até a morte para uma pessoa de idade x, tabelas de vida, aplicações.</p>			
Conteúdo programático:			
<p>Unidade 1 - Progressões aritméticas e geométricas: definição de uma PA, razão de uma PA, termo geral de uma PA, soma dos n primeiros termos de uma PA. Definição de uma PG, razão de uma PG, termo geral de uma PG, soma dos n primeiros termos de uma PG, o limite da soma dos n primeiros termos de uma PG.</p>			
<p>Unidade 2 - Juros, capitalização simples e capitalização composta: conceitos básicos de Matemática Financeira, juros simples, taxas equivalentes, juro exato e juro comercial, valor nominal e valor atual, desconto, juros compostos, taxas equivalentes, valor nominal e valor atual em juros compostos.</p>			
<p>Unidade 3 - Séries de pagamentos e métodos de avaliação de fluxos de caixa: introdução, equivalência de dois capitais, valor atual de um conjunto de capitais, conjunto de capitais equivalentes. Seqüência de capitais, seqüência uniforme, seqüência uniforme diferida, seqüência uniforme com parcelas adicionais, seqüência uniforme infinita (rendas perpétuas).</p>			
<p>Unidade 4 - Sistemas de amortização: introdução, sistema de amortizações constantes (SAC), sistema francês (ou sistema PRICE), sistema de amortizações mistas (SAM) e sistema americano.</p>			
<p>Unidade 5 - Tópicos para matemática atuarial: noções de atuária, a função de sobrevivência, probabilidade para o tempo até a morte para uma pessoa de idade x, força de mortalidade, tabelas de vida, relação da tabela de vida com a função de</p>			



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



sobrevivência, aplicações.

Bibliografia básica

1. MORGADO, Augusto César; WAGNER, Eduardo; ZANI, Sheila C. **Progressões e Matemática Financeira**. 5. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2001. (Coleção do Professor de Matemática).
2. BOWERS, Newton L. Jr.; GERBER, Hans U.; HICKMAN, James C.; JONES, Donald A.; NESBITT, Cecil J. **Actuarial Mathematics**. 2. ed. New York: The Society of Actuaries, 1997.
3. SAMANEZ, Carlos Patrício. **Matemática Financeira**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010.
4. AZEVEDO, Gustavo Henrique W. de. **Seguros, Matemática Atuarial e Financeira**. São Paulo: Saraiva, 2010.

Bibliografia complementar

1. HAZZAN, Samuel; POMPEO, José Nicolau. **Matemática Financeira**. São Paulo: Saraiva, 2004.
2. SILVA, André Luiz Carvalhal. **Matemática Financeira Aplicada**. São Paulo: Atlas, 2005.
3. CORAZZA, Marco; PIZZI, Claudio. **Mathematical and Statistical Methods for Actuarial Sciences and Finance**. Milan: Springer-Verlag, 2010.
4. MISSAGIA, Luiz; VELTER, Francisco. **Aprendendo matemática financeira**. Rio de Janeiro: Campus, 2006.
5. DICKSON, David C. M.; HARDY, Mary R.; WATERS, Howard R. **Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks**. New York: Cambridge University Press, 2009.



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



Componente Curricular: MICROECONOMIA MICROECONOMICS		Código: PRO227	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção – DEPRO		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Conceitos básicos da microeconomia. Teoria do consumidor. Teoria da firma. Equilíbrio da firma em diferentes estruturas de mercado. Economia comportamental. O bem-estar. Externalidades. Bens públicos. Informação assimétrica. Teoria da agência.			
Conteúdo Programático: Teoria do comportamento do consumidor: utilidade, preferência revelada, escolha, função de demanda e equação de Slutsky. Teoria da firma: função de produção, comportamento otimizador, demanda de insumos e funções de custo. Equilíbrio de mercado: concorrência perfeita, funções de demanda e de oferta e equilíbrio, estabilidade do mercado de bens e equilíbrio dinâmico com ajustamento defasado. Equilíbrio estático e dinâmico em mercados múltiplos. Comportamento monopolista. O monopolista discriminador e o monopolista com múltiplas empresas. Monopólio natural. Os modelos de Cournot, de Bertrand, de Stackelberg, de participação no mercado e da curva de demanda quebrada para o duopólio e o oligopólio. Diferenciação de produtos. Conluio e estratégias punitivas. Tecnologia. Trocas. Economia do bem-estar. Externalidades. Bens públicos. Instituições, mudanças institucionais e desempenho econômico. Informação assimétrica, risco e incerteza. Teoria da agência: contrato de emprego, princípios do projeto de contrato, avaliação de desempenho, estruturas de incentivo e problema principal-agente.			
Bibliografia: 1. Varian, H. Microeconomia 2. Henderson, J. M., Quandt, R. E. Teoria Microeconômica 3. Galbraith, J. K. O Novo Estado Industrial 4. Nelson, R. R., Winter, S. G. Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica 5. Himmelweit, S. et alii. Microeconomics			



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



Componente Curricular: MACROECONOMIA MACROECONOMICS		Código: PRO226	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção – DEPRO		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: O contexto histórico-político do nascimento da macroeconomia. Agregados macroeconômicos. Oferta e demanda agregadas. Sistema monetário e demanda por moeda. Modelos keynesianos de uma economia fechada. Mercado de trabalho. Economia aberta. Flutuações macroeconômicas. Dinâmica da inflação e do desemprego. Expectativas. Economia do desenvolvimento.			
Conteúdo Programático: Keynes e a macroeconomia. Principais objetivos da política macroeconômica. Relevância desses objetivos para a economia brasileira. Transição da idéia de regime estacionário para a idéia de regime de crescimento na economia. Prosperidade e crescimento econômico. Medidas do produto, do emprego e da inflação. Produto e população. Dinâmica da população e do produto no Brasil. Restrições ao crescimento colocadas pela natureza finita da Terra. LPI e pegada ecológica. Novos indicadores de riqueza e índice de desenvolvimento humano. Distribuição pessoal e funcional da renda. Concentração do poder, da riqueza e da renda no Brasil. Princípio da demanda efetiva e mercado de trabalho. Demanda agregada e curva IS. Demanda por moeda e curva LM. Modelos agregativos de curto prazo em economia fechada. Economia aberta, balanço de pagamentos e regimes cambiais. Processo de abertura da economia no Brasil. Modelo de Mundell-Fleming. Dinâmica da inflação e desemprego. O papel das expectativas no comportamento econômico. Ciclos econômicos e processos estocásticos. Desenvolvimento econômico e progresso tecnológico. Modelos de desenvolvimento econômico no Brasil.			
Bibliografia: 1. Blanchard, O. J. Macroeconomia 2. Chick, V. Macroeconomia após Keynes 3. Amado, A. M., Mollo, M. L. R. Noções de Macroeconomia 4. Carvalho, F. J. C. et alii. Economia Monetária e Financeira			



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



Componente Curricular: ANALISE DE INVESTIMENTOS INVESTMENT ANALYSIS		Código: PRO320	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção – DEPRO		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Introdução ao estudo da análise financeira. Estratégia empresarial e orçamento de capital. Processo de planejamento financeiro corporativo. Técnicas de análise e seleção em diferentes condições de disponibilidade de capital, certeza, risco e incerteza.			
Conteúdo Programático:			
Bibliografia:			



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



Componente Curricular: ECOLOGIA GERAL GENERAL ECOLOGY		Código: BEV175	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente – DEBIO		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa: Ecologia: definição, histórico e abordagens. Unidades ecológicas: conceitos e parâmetros básicos em ecologia e genética de populações. Crescimento populacional. Interação entre populações. Comunidades. Ciclos biogeoquímicos. Recursos renováveis e não renováveis, sucessão ecológica.			
Conteúdo Programático: 1.O domínio da ecologia e seus fundamentos. 2.Indivíduos na natureza: ambiente físico e recursos alimentares, conceito de habitat e nicho, adaptação e seleção natural (vida e morte, migração e dispersão no tempo e no espaço) 3.Populações e interações: competição intraespecífica (conceitos de abundância e implicações)e interespecífica, predação e herbivoria, metapopulações. 4.Comunidades: conceitos e escolas, fluxo de energia e matéria, estabilidade e outros conceitos básicos, o papel da competição, sucessão, padrões de riqueza e distribuição de espécies Aulas Práticas - serão dedicadas ao desenvolvimento de um pequeno projeto de pesquisa. O objetivo é apresentar ao aluno os conceitos fundamentais de formulação de hipóteses em Ecologia, desenho experimental e amostral e testes estatísticos básicos.			
Bibliografia: 1. A Economia da Natureza. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 5a ed. ISBN 85-277-0358-0.Ricklefs, R.E. 2009. 2. Biologia Evolutiva. 2a ed. SBG/CNPq ISBN 0-87893-188-0. Futuyama, D.J. 1992 3. Biologia da Conservação. Ed. Midiograf. Primack, R.B.; Rodrigues, E. 2001 4. Ecologia. De Indivíduos a Ecossistemas. Begon, M.; Harper, J.L. ; Townsend, C.R.; 2009. Artmed. 5. Fundamentos em Ecologia. Artmed. Townsend, C.R.; Begon, M.; Harper, J.L. 2010.			



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



Componente Curricular: ECOLOGIA DE POPULACOES POPULATION ECOLOGY		Código: BEV176	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente – DEBIO		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral 90h		Carga horária semanal 6h	
Total 90 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa:			
<ul style="list-style-type: none"> - Dinâmica de populações - Fatores reguladores e crescimento do tamanho populacional - Nicho ecológico - Influência de fatores ambientais sobre a população - Migração. 			
Conteúdo Programático:			
<ul style="list-style-type: none"> 1-Fundamentos da ecologia de populações 2-Estratégias de vida e reprodução 3-Modelo r-K e suas limitações 4-Modelo de habitat templet 5-Pressões dependentes de densidade e frequência 6-Bases estatísticas e matemáticas para modelos de crescimento Populacional 7-Tabela de vida 8-Crescimento logístico: modelos de Lotka-Volterra 9-Caos e padrões epidemiológicos 10-Interações entre populações: predação, competição: bases evolutivas 11-Interações entre populações: interação inseto-planta e parasitismo 12-Uso sustentável de populações naturais 13-Trabalho de Campo 			
Bibliografia Básica:			
<ul style="list-style-type: none"> 1. Ecologia. De Individuos a Ecossistemas. Begon, M.; Harper, J.L. ; Townsend, C.R.; 2009. Artmed. 			
Bibliografia Complementar:			
<ul style="list-style-type: none"> 1. Population ecology. 2. ed. Oxford: Blackwell Scientific Publ., 1986. Begon, M. Mortimer, M. 			



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



2. Metapopulation ecology. Oxford: Oxford University Press, 1999. (ISBN 0-122-854066-3). Hanski, I.
3. The metapopulation approach, its history, conceptual domain and application to conservation. Metapopulation biology. Hanski, I & Simberloff, D
4. Ecology, genetics and evolution. San Diego: Academic Press, 1997. pp-5-26. Hanski, I & M.E. Gilpin
5. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. New York: Harper and Row, 1985. Krebs, C.J
6. Ecological methodology. Harper and Row. 1989. (ISBN 0-06-04-043789-7). Krebs, C.J
7. Ecologia Numérica. Editora Interciência, 2000. Valentin, J. L.



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



Nome do Componente Curricular em português: Estatística Aplicada à Saúde		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Statistics Applied to Health		EST131	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Estatística na área da saúde; planejamento na área da saúde; medidas de acurácia e testes diagnósticos; modelos de logístico e riscos proporcionais (Cox).			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Unidade 1 - Estatística na área da saúde: conceitos básicos. 2. Unidade 2 - Planejamento na área da saúde: estudo descritivo; estudos comparativos; estudos de Bioequivalência; estudos com Delineamentos Seqüenciais ou Adaptativos; seleção das Coortes; confusão de Efeitos e Controle de Fatores de Confusão; Metanálise. 3. Unidade 3 - Medidas de acurácia e testes diagnósticos: Sensibilidade e Especificidade; medidas obtidas pela Combinação da Sensibilidade e da Especificidade; Valor das Predições; Decisões Incorretas; Combinação de Testes; Testes Diagnósticos baseados em Variáveis Contínuas; escolha entre Testes Diagnósticos: mais sensibilidade ou mais especificidade? 4. Unidade 4 - Modelos de logístico e riscos proporcionais (Cox). 			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. SIQUEIRA, A. L.; TIBÚRCIO, J. D. Estatística na Área da Saúde: Conceitos, Metodologia, Aplicações e Prática Computacional. Belo Horizonte: Coopmed, Cooperativa Médica, 2011. 2. AGRESTI, A. Categorical data analysis. New York: John Wiley & Sons, 1990. 3. HOSMER, D.W.; LEMESHOW, S. Applied Logistic Regression. New York: John 			



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



Wiley & Sons Inc., 1989.

Bibliografia complementar:

1. GIOLO, S. R. **Introdução à Análise de Dados Categóricos com Aplicações**. 1. ed. 2017. 256P.
2. HARRELL, Frank E. **Regression modeling strategies**: with applications to linear models, logistic regression, and survival analysis. New York: Springer c2001. xxii, 568 p. (Springer series in statistics). ISBN 978441929181.
3. SOARES, J.F.; SIQUEIRA, A.L. **Introdução à Estatística Médica**. 2. ed. Belo Horizonte: Coopmed Editora Médica, 2008.
4. VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. Rio de Janeiro: Campus, 1987.
5. PREGIBON, D. **Logistic Regression Diagnostics**. Annals of Statistics, 1981.



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



Nome do Componente Curricular em português: Estatística Aplicada a Indústria		Código: EST132	
Nome do Componente Curricular em inglês: Statistics Applied to Industry			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Introdução. Confiabilidade. Distribuições de probabilidade. Função de risco ou taxa de falha. Testes Acelerados. Modelos de Garantia. Conceitos básicos de Controle de Qualidade. FMEA. FTA.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução e definições de Confiabilidade. 2. Distribuições de probabilidade: estimativas de parâmetros e tempos-até-falha. 3. Função de risco ou taxa de falha. 4. Testes Acelerados e Inferência em Testes Acelerados. 5. Modelos de Garantia 6. Conceitos básicos de Controle de Qualidade 7. Disponibilidade de Equipamentos. 8. FMEA (Failure mode and effect analysis) 9. FTA (Fault tree analysis). 			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
1. FOGLIATTO, Flávio S.; RIBEIRO, José L. D. Confiabilidade e Manutenção Industrial . 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.			



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



2. COLOSIMO, Enrico Antônio; GIOLO, Suely Ruiz. **Análise de sobrevivência aplicada**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

3. SCAPIN, Carlos A. **Análise Sistemica de falhas**. 2. ed. FALCONI Editora, 2013.

Bibliografia complementar:

1. FREITAS, Marta A.; COLOSIMO, Enrico A. **Confiabilidade**: Analise de tempo de Falha e Testes de Vida Acelerados. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG. 1997.
2. NELSON, Wayne. **Accelerated Testing**: Statistical Models, Test Plans and Data Analyses. New York. 1990. 601p.
3. O'CONNOR, Patrick D. T; KLEYNER , Andre. **Practical reliability engineering**. 5. ed. Chichester: John Wiley & Sons 2012.
4. RIGDON, Steven E.; BASU, Asit P. **Statistical Methods for the Reliability of Repairable Systems**. Wiley, 2000.
5. MEEKER, William Q.; ESCOBAR, Luis A. **Statistical Methods for Reliability Data**. Wiley, 1998.
6. SANTOS, V; ZAMBERLAN, M C; PAVARD, B. **Confiabilidade humana e projeto ergonômico de centros de controle de processos de alto risco**. Rio de Janeiro: Synergia, 2009.
7. PALADY, P. **FMEA**: analise dos modos de falha e efeitos - prevendo e prevenindo problemas antes que ocorram . 3. ed. Sao Paulo: IMAN, 2004.



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



Componente Curricular: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO I PLANNING AND PRODUCTION CONTROL I		Código: PRO215	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção – DEPRO		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Fundamentos do planejamento e controle da produção. A função do PCP e a previsão de vendas. Fases do planejamento e controle da produção. Principais problemas no planejamento e controle da produção. Definição do roteiro da produção. Técnicas de planejamento da produção. O PCP e a gestão dos estoques. Definição da capacidade de produção. O PCP e o controle de qualidade. Balanceamento da produção e sincronização dos fluxos. Emissão e programação de ordens de fabricação. Métodos quantitativos no planejamento e controle da produção.			
Conteúdo Programático: Classes e objetos, variáveis e métodos de classe, variáveis e métodos de instância e subclasses e herança. Entrada e saída baseada em caracteres e gráfica. Valores compostos: arranjos de objetos, operações básicas, pesquisa e ordenação. Programação modular: abstração de dados e tratamento de exceções. Classes e herança, escopo e visibilidade de nomes, polimorfismo e associação dinâmica. Programação baseada em eventos: interfaces gráficas e programação por eventos. Manipulação de arquivos: arquivos de acesso seqüencial e arquivos de acesso aleatório. Aulas práticas de laboratório.			
Bibliografia Básica: 1. Tubino, Dalvio Ferrari. Manual de planejamento e controle da produção . 2. ed. São Paulo (SP): Atlas, 2006. 2. Monks, Joseph G. Administração da produção . São Paulo : McGraw-Hill, 1987. 3. Moreira, Daniel Augusto. Administração da produção e operações . São Paulo : Pioneira, 1993. 4. Slack, Nigel. Administração da produção . 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.			
Bibliografia Complementar: 1. PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da qualidade no processo. São Paulo: Atlas, 1995. 2. TUBINO, Dalvio Ferrari. Sistemas de produção:: a produtividade no chão de fábrica.			



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



São Paul: Atlas, 1999.

3. Antonio Cesar Amaru Maximiano. Administração de projetos: como transformar ideias em resultados . 2. ed. Sao Paulo : Atlas, 2002.



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



Componente Curricular: PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO II PLANNING AND PRODUCTION CONTROL II		Código: PRO216	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção – DEPRO		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa: Sistemas ERP e MES. Sistema Toyota de Produção. Seqüenciamento de ordens. PERT-CPM. Técnicas avançadas de PCP. Sistema Kanban de produção. A qualidade ajudando no PCP. Mapeamento da produção. Projeto de um sistema de PCP na indústria. Desenvolvimento do setor de serviços. Aplicações da Engenharia de Produção no setor de serviços.			
Conteúdo Programático: Controle do chão de fábrica, programação de operações, exemplos de problemas de Scheduling nos setores de serviços e industrial, problemas de sequenciamento; Estratégias de planejamento e controle da produção: JIT, MRP II, teoria das restrições, controle de projetos, coordenação de projetos com o PERT CPM, controle numérico e a produção automatizada – FMS e sistemas flexíveis de manufatura; Sistema Toyota de Produção: filosofia, JIT e zero inventário. Sistema Kanban de produção: tipos de cartões, funcionamento, com um e dois cartões, do fornecedor, calculo dos cartões e pré-requisitos para o funcionamento; A qualidade auxiliando o PCP: funções, acompanhamento e controle da produção. Controle na ótica do TQC. Sistema de informação: decisão de investimento, ERP, MES e e-business; Tecnologia de grupo e manufatura celular: conceito, métodos de obtenção, vantagens e desvantagens, pré-requisitos, problemas; Balanceamento de linha de montagem: SALBP, métodos heurísticos de Helgelson e Birnie e de Kilbridge e Webster. Planejamento e controle de serviços: definição, projeto, planejamento, controle e tecnologia; Aulas práticas em laboratório com uso de pacotes computacionais; Visitas técnicas orientadas.			
Bibliografia: 1. FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. Planejamento e Controle da Produção dos Fund. ao Essencial. 2. LUSTOSA, L. et al . Planejamento e Controle da Produção.			



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



3. TUBINO, D. F. Manual do Planejamento e Controle da Produção.
4. MOREIRA, D. A. Administração da Produção e Operações.
5. SIPPER, D., Buldin Jr., R. Production: Planning, Control, and Integration.
6. JACOBS, F. R.; CHASE, R. B. Administração da Produção e de Operações: O Essencial



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



Componente Curricular: LOGISTICA LOGISTICS		Código: PRO315	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Produção – DEPRO		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: [X] presencial [] a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
<p>Ementa: Conceitos de logística, cadeia de suprimentos, distribuição. Gerência de transportes (modais, realidade brasileira, custos, modelagem matemática) Serviço ao cliente (lead time, oferta de serviços, ECR). Gestão de estoques/armazéns (organização, processamento, embalagens). Distribuição Física (conceitos de canal, roteirização, localização industrial e de depósitos). Tecnologia e Sistema de Informação (EDI, GPS, GIS, E-commerce). Modelos de otimização aplicados à logística. Estudos de Caso. Objetivo: O aluno deverá ser capaz de conceituar logística, distribuição, cadeia de suprimentos, identificar funções e elementos da logística; analisar a importância da mesma na gerência de cadeia de suprimentos; analisar a inserção dos transportes, estoques, armazenagem, embalagem e localização nas atividades logísticas; e desenvolver modelos de otimização aplicados aos problemas inerentes à logística.</p>			
<p>Conteúdo Programático: Aulas 1e2: Conceitos de logística. Histórico. Sub-áreas. Aulas 2e3: Atividades Primárias e de apoio. Logística e estratégia competitiva. Rede Logística. Aula 4: Serviço ao cliente (conceito, significado, componentes Redução do lead time, oferta de serviços) Aulas 5e6: Localização (teorias, localização de fábricas, Armazéns). Localização no Brasil (teorias e realidade de Empresas). Estudo de caso. Aula 7: Modelos de Localização Aulas 8,9 e 10: Transportes (modais, multimodalidade, Intermodalidade, externalidades, objetivos, planejamentos E custos) Aula 11: Frota própria ou de terceiros. Administração de transportes de terceiros (fretes, auditoria, monitoração). Frota própria (roteirização, rota, despacho de veículos). Estudo de Caso. Aula 12: Operadores Logísticos Aula 13: Aplicações de modelos de Transporte Aual 14: Modelos de dimensionamento e operação de frota, Aula 15: Modelos roteirização 02 2 30</p>			



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



Aula 16: Controle de estoques (demanda, custos, push e pull, Curva ABC, just-in-time, kanban)
 Aulas 17e18: Armazenagem (localização, funções, Dimensões, embalagem e manuseio de produtos). Estudo de Caso
 Aula 19: Modelos de controles.
 Aulas 20e 21: Distribuição (conceitos, canal de distribuição, Tipos, Sistemas de distribuição, políticas de distribuição)
 Aulas 21e22: Tecnologia e Sistema de Informação (conceitos, Diferenças, GIS, GPS, EDI etc, uso na logística) e Competitividade. Estudo de Caso
 Aulas 23e24: E-commerce e logística.
 Aulas 25e26: Visitas Técnicas.
 Aulas 29e30: Seminários.

Bibliografia:

1. ALVARENGA, Antônio C., NOVAES, Antônio G. N..Logística Aplicada – Suprimento e Distribuição Física. SP, Edgard Blücher.
2. BALLOU, Ronald H..Logística Empresarial Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física. SP : Atlas, 1993.
3. BUFFA, Elwood S., DYER, James S. Essentials of Management Science/ Operations Research.
4. CHAPMAN, Paul T. In: ROBESON, J. F. et al. Logistics Networks Modeling. The Logistic Handbook,. New York : The Free Press, 1994.
5. CHING, Hong Yuh. Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – Supply Chain. SP: Atlas, 1999.
6. CHRISTOPHER, Martin. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços. SP: Pioneira, 1997.
7. DIAS, Sérgio R. Estratégia e Canais de Distribuição. SP: Atlas, 1993.
8. HARMON, Roy L. Reinventando a distribuição – Logística de Distribuição - Classe Mundial. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
9. KOBAYASHI, Shun'ichi. Renovação da logística: como definir as estratégias de distribuição física. SP: Atlas, 2000.
10. LIEBERMAN, Gerald J., HILLIER, Frederick S. Introdução à Pesquisa Operacional. RJ: Campus. 3ª edição.
11. WAGNER, Harvey M. Principles of Operation Research with Applications to Managerial Decisions. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
12. FLEURY, P.F., WANKE, P. e FIGUEIREDO, K.F. (org) Logística Empresarial – A Perspectiva Brasileira. SP: Atlas/COPPEAD-UFRJ. 2000.



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



Nome do Componente Curricular em português: Pacotes Estatísticos		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Statistical Packages		EST142	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 30 horas/aula	Prática 30 horas/aula
Ementa:			
<p>Uso da planilha Excel aplicada à Estatística. Introdução às Macros e ao VBA no Excel. Uso de computação em Estatística; Programas, softwares e sistemas; Uso dos softwares estatísticos Minitab e SPSS; Geração de números pseudo-aleatórios e simulações de situações reais.</p>			
Conteúdo programático:			
<p>Unidade 1 - Planilha excel: introdução e funcionalidades à Estatística.</p> <p>Unidade 2 - Introdução às Macros e ao VBA no Excel: construindo e personalizando macros. VBA: declaração de variáveis, operadores aritméticos, estruturas condicionais, estruturas de loop; módulos, procedimentos e funções. Objetos: definição, métodos, propriedades e exemplos, objeto Application, objeto Workbook, objeto WorkSheet e objeto Range; UserForms; Criação de aplicações usando UserForms.</p> <p>Unidade 3 - Introdução e uso de computador em Estatística: linguagem executável x linguagem compilável. Programas, softwares e sistemas. Criando dados determinísticos e/ou aleatórios. Importar e exportar dados. Operações básicas com os dados.</p> <p>Unidade 4 - Apresentação e sumarização de dados: contagens, gráficos de barras e de setores; distribuição de frequências e histogramas; gráficos de dispersão e 3D; diagrama em caixa (Boxplot); medidas de posição; medidas de dispersão; medidas de forma.</p> <p>Unidade 5 - Elementos essenciais em uma análise de dados: classificar casos; juntar casos ou variáveis; agregar casos. Dividir bases de dados. Selecionar casos. Recodificar valores. Calcular novas variáveis.</p>			



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



Unidade 6 - Tópicos de probabilidade e inferência estatística: algumas distribuições de probabilidade. Inferência para a média e proporção. Análise de variância. Tabelas de contingência e testes Qui-quadrado. Análise de correlação e regressão linear simples.

Unidade 7: Tópicos especiais para programação: Geração de números pseudo-aleatórios. Simulação numérica.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. MANZANO, José Augusto N. G.; MANZANO, André Luiz N. G. **Estudo Dirigido de Microsoft Excel 2016 Avançado**. São Paulo: Erica|Saraiva, 2017.
- 2.
3. JELEN, Bill; SYRSTAD, Tracy. **Excel 2016: VBA e Macros**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.
- 4.
5. NAVARRO, Fernando de Carvalho. **Excel 2013: Técnicas Avançadas**. 2. ed. São Paulo: Brasport, 2016. (Coleção Ferramentas Profissionais)

Bibliografia complementar:

1. LANDAU, S.; EVERITT, B. S. **A Handbook of Statistical Analyses using SPSS**. Chapman & Hall, 2004.
2. MUNDSTOCK, E.; FACHEL, J. M. G.; CAMEY, S. A.; AGRANONIK, M. **Introdução à análise Estatística utilizando o SPSS 13**. Instituto de Matemática, UFRS, 2006.
3. ORTIZ, R. J. F. **Estatística usando Minitab**. Departamento de Estatística, UFMG, 2009.
4. FERNANDES, Maicris. **Desenvolvendo Aplicações Poderosas com Excel e VBA**. Visual Books, 2005.
5. Manuais de Usuário da planilha Excel e dos softwares SPSS e Minitab.



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



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: ALGORITMOS E PROGRAMACAO II Nome do componente curricular em inglês: ALGORITHMS AND PROGRAMMING II			Código: BCC106	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância				
Carga horária semestral		Carga horária semestral		
Total	Extensionista	Teórica	Prática	
60 horas	0 horas	2 horas/aula	2 horas/aula	
Ementa: Modularização de programas; manipulação de arquivos; estrutura de dados lineares; introdução à programação orientada a objetos; métodos de ordenação; uso de pacotes numéricos; uso de bibliotecas para apresentação de dados estatísticos.				
Conteúdo programático: Conteúdo programático: 1.Modularização de programas i.Modularização ii.Escopo de variáveis 2.Manipulação de arquivos i.Persistência de dados ii.Arquivos texto iii.Arquivos binários 3.Estruturas de dados lineares i.Pilhas ii.Listas iii.Filas 4.Introdução à programação orientada a objetos 5.Métodos de ordenação i.Métodos simples de ordenação ii.Métodos eficientes de ordenação 6. Uso de pacotes numéricos i.Apresentação ii.Manipulações matriciais 7.Uso de bibliotecas para apresentação de dados estatísticos i.Uso de gráficos para análise de dados				
Bibliografia básica: BANIN, S.L. Python 3: conceitos e aplicações: uma abordagem didática. São Paulo. Érica, 2018. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536530253 . Acesso em: 09 Ago. 2022. LJUBOMIR, P. Introdução à Programação com Python. Rio de Janeiro: LTC, 2016 Disponível em:				



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



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521630937>. Acesso em: 09 Ago. 2022.
FORBELLONE, A. L. V., EBERSPÄCHER, H. F. Lógica de programação: A construção de algoritmos e estruturas de dados com aplicações em Python, 4ª edição. Pearson, Bookman 2022.
Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/200078/pdf/0>. Acesso em 09 Ago. 2022.

Bibliografia complementar:

NAGAR, S. (2017). Introduction to Python for Engineers and Scientists: Open Source Solutions for Numerical Computation. Apress.
GRIES, P., CAMPBELL, J., MONTOJO, J. Practical Programming, Third Edition: An Introduction to Computer Science Using Python 3.6. The Pragmatic Bookshelf. Raleigh, North Carolina, 2017.
CELES, W.; CERQUEIRA, R. e RANGEL, J.L. Introdução a Estruturas de Dados. Editora Campus.
ZIVIANI, N. Projeto de Algoritmos. Editora Cengage Learning.
JOHANSSON, R. Numerical Python: Scientific Computing and Data Science Applications with Numpy, SciPy and Matplotlib, Apress, Berkeley, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4246-9>.



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



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Nome do componente curricular em português: INTRODUCAO A OTIMIZACAO Nome do componente curricular em inglês: INTRODUCTION TO OPTIMIZATION		Código: BCC107	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semestral	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas	Teórica 4 horas/aula	Prática 0 horas/aula
Ementa: Programação linear e inteira: formulação, modelagem, algoritmo Simplex, planos de corte, métodos de enumeração implícita; programação não linear: conceitos básicos e condições de otimalidade, algoritmos diretos e algoritmos indiretos. WileyInterscience, 1996. 3. TAHA, H. A. Pesquisa operacional. 8. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2008.			
Conteúdo programático: -Otimização: introdução -Programação Linear e Inteira Modelagem em Programação Linear e Inteira Forma-padrão de um Problema de Programação Linear (PPL) Solução gráfica de um PPL Fundamentação teórica do método SIMPLEX: introdução, caracterização do conjunto de soluções viáveis e vértice do polítopo O algoritmo SIMPLEX: geração de soluções básicas viáveis, método das duas fases e interpretação geométrica Planos de corte ◦ Enumeração implícita Otimização Inteira em Redes - Programação não linear Conceitos básicos Condições de otimalidade para problemas irrestritos e restritos Algoritmos de busca diretos Algoritmos de busca indiretos			
Bibliografia básica: 1. GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. Otimização combinatória e programação linear: modelos e algoritmos. Rio de Janeiro: Campus, 2000. RAO, S. S. Engineering optimization: theory and practice. 3. ed. New York: WileyInterscience, 1996. 3. TAHA, H. A. Pesquisa operacional. 8. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2008.			



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



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Bibliografia complementar:

- 1.LACHTERMACHER, G.. Pesquisa operacional na tomada de decisões: modelagem em excel . 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
 - 2.WINSTON, W. L. Operations research: applications and algorithms. 4. ed. Belmont: Thomson Brooks Cole, 2004.
 - 3.BAZARAA, M. S.; SHERALI, H. D.; SHETTY, C. M. Nonlinear programming: theory and algorithms. 3. ed. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, 2006.
 - 4.BAZARAA, M. S.; JARVIS, J. J.; SHERALI, H. D. Linear programming and network flows. 4. ed. New York: J.Wiley, 2010.
- GONZALEZ, T. F. Handbook of approximation algorithms and metaheuristics. New York: Chapman & Hall/CRC, 2007.



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



Nome do Componente Curricular em português: Métodos de Otimização com Aplicações Estatísticas		Código: EST139	
Nome do Componente Curricular em inglês: Optimization Methods with Statistical Applications			
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Introdução para abordagem de problemas de otimização. Aplicações de métodos de otimização em problemas Estatísticos. Métodos Heurísticos e seus aspectos probabilísticos.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipos de problemas de otimização combinatória e de otimização em redes. 2. Modelos Básicos de otimização: Programação Linear e Não Linear, Otimização Discreta. 3. Otimização numérica: Newton-Raphson, scoring, quase-Newton, algoritmo EM. 4. Método de Monte Carlo. Metaheurísticas: Simulated annealing, Busca tabu, GRASP, VNS/VND, Iterated Local Search 5. Técnicas populacionais: Algoritmos genéticos, Colônias de formigas, Enxame de partículas. 6. Introdução à otimização multiobjetivo e fronteira de pareto. 			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. GOLDBARG, M.C. e LUNNA, H.P.L. Otimização Combinatória e Programação Linear: Modelos e Algoritmos. 2.Ed. Editora Campus Ltda, Rio de Janeiro, 2005. 2. Solodov, M.; Izmailov, A. (2007). Otimização. Vol 1, Editora SBM. 			



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



3. Ross, S.(1997). **Simulation**. 2nd edition. New York: Academic Press.
4. GENDREAU. M; POTVIN, J-Y. **Handbook of Metaheuristics**, Springer, 2010.

Bibliografia complementar:

1. Ross, S.(1997). **Simulation**, 2nd edition. New York: Academic Press.
2. Chvátal, V. **Linear Programming**. W.H. Freeman Company, 14a. Edição, 1999.
3. Berg, A. (2004). **Markov Chain Monte Carlo Simulations and Their Statistical Analysis**, World Scientific.
4. AARTS E., LENSTRA J.K., **Local Search in Combinatorial Optimization**, Princeton University Press, Princeton, NJ, 2003.
5. GENDREAU. M; POTVIN, J-Y. **Handbook of Metaheuristics**, Springer, 2010.
6. Solodov, M.; Izmailov, A. (2009). **Otimização**. Vol 2, Editora SBM.



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



Componente Curricular: GEOPROCESSAMENTO E SISTEMAS DE INFORMACAO GEOGRAFICA GEOPROCESSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS		Código: BCC443	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação - DECOM		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
<p>Ementa: Representações computacionais do espaço geográfico; introdução à cartografia para geoinformática; introdução aos Sistemas de Informação Geográfica; introdução à modelagem numérica de terreno; introdução ao sistema de posicionamento global; introdução ao sensoriamento remoto; introdução à modelagem de Bancos de Dados Geográficos; introdução à Análise de Dados Geográficos; aplicações em Geoinformática.</p> <p>Conteúdo Programático:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representações computacionais do espaço geográfico: Conceituação de modelos matemáticos-computacionais, tempo, espaço, escala (extensão e resolução) e processos de mudança. Modelos conceituais de campos e objetos. Estruturas de dados matriciais (grades numérica e imagens) e estruturas dados vetoriais (pontos, linhas e polígonos) • Introdução à Cartografia para Geoinformática: Datum, projeções cartográficas, sistemas de coordenadas geográficas, sistemas de referência geográfica padronizados, escala cartográfica. • Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica: Arquitetura (dual e integrada), tipologia (desktop, cliente-servidor, web), uso de ferramentas livre (TerraView e QGIS). Conceituação de camada de dados (layers), visões (views), temas (themes) e legendas. Aquisição de dados vetoriais e matriciais. Interoperabilidade (DXF, SHP, GML). Consultas alfanumérica e espaciais. • Introdução ao Sensoriamento Remoto: Conceituação de satélites e sensores remotos. Tipos de imagens: Óticas, Radar e Termiais. Conceituação bandas e composição falsa cor (RGB). Registro e georreferenciamento de imagens. Técnicas de processamento digital de imagens - contraste, reamostragem, filtragem, segmentação e classificação. • Introdução à Modelagem de Bancos de Dados Geográficos: Uso da notação OMT-G para modelagem de bancos de dados geográficos. Implementação de bancos de dados geográficos em ferramentas livres. Desenvolvimento de consultas espaciais (relatórios) em ferramentas livres. Indexação de dados espaciais (Quadtree e R-tree). • Introdução à Modelagem Numérica de Terreno: Conceituação e aplicação de modelo digital de elevação (DEM) e redes de irregulares de triângulos (TIN). Construção de modelos digitais de terrenos a partir de linhas de curva de nível, linhas de drenagem e 			



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



linhas de crista.

- Introdução ao Sistema de Posicionamento Global: Conceituação do sistema GPS e Galileo. Calibração e uso de equipamentos GPS. Estudo das fontes de erro e falta de precisão em sistemas/equipamentos GPS. Tipologia de equipamentos GPS (navegação, mapeamento, diferencial).
- Introdução à Análise de Dados Geográficos: Análise Espacial (dados pontuais e de área), Geostatística (krigagem ordinária) e Álgebra de Mapas (operadores de Tonlim e Egenhofer).
- Aplicações em Geoinformática: Mudança de Uso e Cobertura do Solo, Dispersão de Doenças e Cadastro Técnico Multifinalitário.

Bibliografia Básica:

1. Anatomia de sistemas de informação geográfica . Campinas, SP : UNICAMP, 1996.
2. Gonzalez, Rafael C.. Digital image processing . 3rd. ed. Upper Saddle River, NJ : Pearson Prentice Hall, c2008.
3. John R. Jensen ; tradução: José Carlos Neves Epiphanyo ... [et al.]. Sensoriamento remoto do ambiente : uma perspectiva em recursos terrestres .
4. São José dos Campos, SP : Parêntese, 2011.
5. Camara, Gilberto. Geoprocessamento para projetos ambientais . São Jose dos Campos : INPE, 1996.
6. Conceitos basicos de sistemas de informacao geografica e cartografia aplicados a saude . Brasilia : Organização Pan-Americana de Saúde, 2000.

Bibliografia Complementar:

1. Versão brasileira atualizada organizada por Thomas Blaschke e Hermann Kux ; tradução Hermann Kux. Sensoriamento remoto e SIG avançados : novos sistemas sensores, métodos inovadores. São Paulo : Oficina de Textos, c2005.
2. Bancos de dados geográficos . Curitiba: MundoGeo, 2005.
3. Análise espacial de dados geográficos . Planaltina, D.F. : EMBRAPA Cerrados, 2004.
4. Morton J. Canty. Image analysis, classification and change detection in remote sensing : with algorithms for ENVI/IDL . Boca Raton, FL : CRC/Taylor & Francis, 2007.
5. Evelyn M. L. de Moraes Novo. Sensoriamento remoto : principios e aplicacoes . 2.ed. Sao Paulo : E. Blucher, 1992.
6. Moura, Ana Clara Mourão. Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano . Belo Horizonte (MG): Difusora, 2003.



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



Componente Curricular: MODELAGEM E SIMULACAO DE SISTEMAS TERRESTRES MODELING AND SIMULATION OF LAND SYSTEMS		Código: BCC445	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação – DECOM		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas (múltiplo de 15)	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
<p>Ementa: Introdução à modelagem computacional de fenômenos geográficos. Fundamentação teórica da ciência de sistemas terrestres. Conceituação e representações computacionais para escala, espaço, tempo e comportamento. Introdução aos modelos dinâmicos espacialmente-explícitos. Introdução à simulação computacional. Introdução aos paradigmas de modelagem dos sistemas terrestres. Ferramentas livres para modelagem dos sistemas terrestres. Modelagem de sistemas terrestres em múltiplas escalas. Aplicações em modelagem e simulação dos sistemas terrestres. Métodos matemáticos aplicados à modelagem dos sistemas terrestres.</p>			
<p>Conteúdo Programático:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introdução a Modelagem Computacional de Fenômenos Geográficos • Fundamentação teórica da ciência dos sistemas terrestres • Modelos matemático-computacionais • O processo de modelagem • Simulação de processos • Estoques e fluxos de energia • Feedbacks • A ciência de sistemas terrestres • Modelos dinâmicos espacialmente-explícitos • Definição • Taxonomia • Metodologia de desenvolvimento • Verificação • Calibração • Validação. • Introdução à simulação computacional • Simulação discreta e simulação por eventos discretos • Vantagens e desvantagens • Implementação de simuladores • Conceituação e representação computacional de escala, espaço, tempo e comportamento 			



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



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

Bibliografia Básica:

1. AXELROD, Robert M. The complexity of cooperation: agent-based models of competition and collaboration. Princeton, N.J: Princeton University Press, 1997.
2. editors, John Wainwright and Mark Mulligan. Environmental modelling : finding simplicity in complexity . Chichester, West Sussex, England .
3. Bernard P. Zeigler, Herbert Praehofer, Tag Gon Kim. Theory of modeling and simulation : integrating discrete event and continuous complex dynamic systems. 2nd ed. San Diego : Academic, 2000.
4. Andrew Ford. Modeling the environment : an introduction to system dynamics models of environmental systems . 2.ed. Washington, D.C. : Island Press, 1999.
5. Donella H. Meadows ; edited by Diana Wright. Thinking in systems : a primer . White River Junction, Vt. : Chelsea Green Pub., 2008.

Bibliografia Complementar:

1. Smith, Jo U.. Introduction to environmental modelling . Oxford : Oxford University Press, 2007.



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



Nome do Componente Curricular em português: Estatística Espacial Aplicada		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Spatial Applied Statistics		EST133	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Componentes de dados espaciais, Processos Pontuais, Dados Caso-Controlle, Dados Agrupados, Clusterização, Métodos de detecção de clusters espaciais, Significância Estatística de candidatos a cluster, Qualidade dos métodos de detecção, Clusters Espaciais de forma irregular.			
Conteúdo programático:			
Unidade 1: Introdução à dados espaciais: Análise de dados espaciais, Tipos de dados, Sistemas Geográficos de Informação (GIS).			
Unidade 2: Visualização de dados espaciais: Gráficos de dados espaciais: pontos, linhas, polígonos e grids, Eixos, escalas, legendas, cores e outros atributos.			
Unidade 3: Análise de dados pontuais: Completa aleatoriedade espacial, Núcleos estimadores para intensidade, Método do vizinho mais próximo, Função K e função L, Estudos Caso-controlle.			
Unidade 4: Análise de dados de área: Estruturas de vizinhança espacial, Matriz de pesos espaciais, Autocorrelação espacial: testes globais e testes locais, Modelos autoregressivos simultâneos (SAR), Modelos autoregressivos condicionais (CAR), Modelos de regressão espacial, Modelos de efeitos mistos.			
Unidade 5: Mapeamento de doenças: Introdução, Detecção de clusters de doenças, Modelo clássico de riscos relativos, Testes genéricos: método GAM de Openshaw, método de Besag e Newel e método de varredura de Kulldorf, Testes focados: teste de escore e teste de Stone.			
Unidade 6: Geoestatística: Introdução, Processos estacionários: variograma, covariograma e correlograma, Predição espacial: krigagem simples, ordinária e universal, Krigagem local x krigagem global.			



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



Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica:

1. GOLSCHIMIDT, R. PASSOS, E. L. **Data Mining**: Um guia prático. Rio de Janeiro: Campus, 2009.
2. DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: EMBRAPA. 2004.
3. SANTOS, S.M.; SOUZA, W.V. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**. Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, 2007.
4. DIGGLE, P. J. **Statistical Analysis of Spatial Point Patterns**. 2. ed. Hodder Education Publishers, 2003. 159p.

Bibliografia complementar:

1. ROGERSON, P.; YAMADA, I. **Statistical Detection and Surveillance of Geographic clusters**. Chapman and Hall/CRC, 2008. 324p. (Chapman & Hall/CRC Interdisciplinary Statistics).
2. WALLER, L.A.; GOTWAY C.A. **Applied Spatial Statistics for Public Health Data**. 1. ed. Wiley-Interscience, 2004. 520p.
3. RIPLEY, B. **Spatial Statistics**. Londres: John Wiley and Sons. 1993.
4. CRESSIE, N. **Statistics for Spatial Data**. 2 ed. Nova York: John Wiley and Sons, 1995.
5. CASELA, G.; BERGER, R.L. **Inferência Estatística**. 2. ed. Cengage Learning, 2010.
6. ROSS, S. **Probabilidade**: Um curso moderno com aplicações. 8. ed. Bookman, 2010.
7. BAILEY, T.; GATRELL, A. **Interactive Spatial Data Analysis**. Londres: Longman Pub., 1998.



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



Componente Curricular: INTRODUÇÃO À GEOESTATÍSTICA INTRODUCTION TO GEOSTATISTICS		Código: MIN262	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Minas – DEMIN		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 60h		Carga horária semanal 4h	
Total 60 horas	Extensionista 0 horas (múltiplo de 15)	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa: 1. Revisão de Estatística Básica 2. Estimativa de Reservas. 3. Teoria das variáveis regionalizadas. 4. Análise estrutural 5. Operações com variogramas 6. Krigagem			
Conteúdo Programático: Capítulo1- Revisão de Estatística Básica Parte Teórica: Conceitos Básicos: Probabilidades. Independência. Distribuição de probabilidade. Função densidade de probabilidade e Função de repartição. Características numéricas das variáveis aleatórias: Esperança matemática, média, Moda, mediana, Momentos. Variância e variância experimental, desvio padrão. Lei normal e Lei Lognormal. Testes gráficos de normalidade e lognormalidade. Diagramas de dispersão. Quantil e gráficos QxQ e PxP. Distribuição amostral da média e intervalo de confiança. Covariância. Nuvens de correlação. Regressão Linear. Coeficiente de correlação. Esperança condicional. Efeito de suporte e informação. Desagrupamento. Parte Prática: Exercícios de : Probabilidades. Independência. Distribuição de probabilidade. Função densidade de probabilidade e Função de repartição. Características numéricas das variáveis aleatórias: Esperança matemática, média, Moda, mediana, Momentos. Variância e variância experimental, desvio padrão. Lei normal e Lei Lognormal. Quantil e gráficos QxQ e PxP. Intervalo de confiança. Regressão Linear. Desagrupamento. Capítulo 2 - Estimativa de Reservas. Parte Teórica: Estimativa Global. Estimativa Local. Seleção e Reservas Recuperáveis. Métodos Tradicionais x Métodos Geoestatísticos. Impacto Econômico de uma má classificação de blocos. Efeito de suporte e informação. Curvas de Parametrização. Parte Prática: Prática de curvas de parametrização. Capítulo3- Teoria das variáveis regionalizadas. Parte Teórica: Teoria das variáveis regionalizadas. Momentos e hipóteses de estacionaridade. Propriedades da covariância e do variograma. Modelos de transição.			



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



Anisotropias. Comportamento do variograma na origem e no infinito.

Capítulo 4- Análise estrutural.

Parte teórica: Variograma experimental. Medidas de variabilidade espacial. Definição e suporte das variáveis a serem estudadas. Crítica dos dados. Variogramas em malha irregular. Estruturas imbricadas. Modelos de variogramas. Anisotropia e modelos de anisotropia. Modelo estrutural global.

Parte Prática: Exercícios sobre Variograma experimental. Modelagem de variogramas.

Capítulo 5 - Operações com variogramas

Parte teórica: Variância de estimação. Variância de dispersão e Regularização. Cálculo de variogramas médios

Parte Prática: Exercícios sobre cálculo de variância de estimação.

Capítulo 6 - Krigagem

Parte Teórica: Sistema de krigagem Ordinária. Comentários sobre o sistema de Krigagem ordinária. Krigagem Simples e Krigagem da média.

Parte Prática: Prática de krigagem

Bibliografia Básica:

1. Journel, A. G. Mining geostatistics . London ; New York : Academic, 1978.
2. Jay L. Devore ; tradução: MGS Language Services e Joaquim Pinheiro Nunes da Silva ; revisão técnica: Armando Zeferino Milioni. Probabilidade e estatística: para Engenharia e Ciências . São Paulo : Thomson, 2006.
3. Montgomery, Douglas C.. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros . 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
4. Jorge Valente. Geomatematica : lições de geoestatística . Ouro Preto (MG): Fundação Gorceix, 1982.
5. Isaaks, Edward H. An introduction to applied geostatistics. . New York: Oxford University Press, 1989.

Bibliografia Complementar:

1. Michael J. Pyrcz; Clayton V. Deutsch Geostatistical Reservoir Modeling.. 2.ed Oxford University Press, 2014.
2. Goovaerts, Pierre. Geostatistics for natural resources evaluation . New York .
3. Clark, Isobel. Practical geostatistics 2000, answers to exercises. . Westerville.
4. André G. Journel, Phaedon C. Kyriakidis Evaluation of mineral reserves : a simulation approach . Oxford : Oxford University Press, 2004.
5. Armstrong, Margaret. Basic linear geostatistics . Fontainebleau : Spring-Verlag , 1998.
6. Hans Wackernagel. Multivariate geostatistics : an introduction with applications . 3rd, completely rev. ed. Berlin: Springer, 2003.



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



7. Leuangthong, Oy, |d 1974. Solved problems in geostatistics . New Jersey: John Wiley & Sons, 2008.
8. Webster, Richard. Geostatistics for environmental scientists . 2nd. ed. Chichester : J. Wiley, 2007.
9. David, Michel. Geostatistical ore reserve estimation . Amsterdam ; Oxford : Elsevier Scientific, 1977.
10. David, Michel. Handbook of applied advanced geostatistical ore reserve estimation . Amsterdam .
11. Clark, Isobel. Practical geostatistics 2000, answers to exercises. . Westerville.



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



Nome do Componente Curricular em português: Estatística Multivariada II		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Multivariate Statistics II		EST143	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: [] presencial [X] semipresencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
<p>Inferências sobre Vetores de Médias. Testes de Hipóteses sobre Matrizes de Covariâncias. Análise de Variância Multivariada. Análise de Regressão Multivariada. Escalonamento Multidimensional. Análise de Correlação Canônica. Análise de Correspondência.</p>			
Conteúdo programático:			
<p>Unidade 1 - Inferências sobre Vetores de Médias: introdução. Estimadores de Máxima Verossimilhança da Média e Covariância. Testes de hipóteses sobre a média de uma população normal multivariada. Região de confiança do vetor de médias. Intervalos de confiança simultâneos.</p>			
<p>Unidade 2 - Testes de Hipóteses sobre Matrizes de Covariâncias: introdução. Testes sobre matrizes de covariâncias de uma população: Teste para uma covariância específica. Teste para matrizes de covariâncias de várias populações. Teste para homogeneidade de matrizes de covariâncias.</p>			
<p>Unidade 3 - Análise de Variância Multivariada: introdução. Análise de variância multivariada (MANOVA). Teste de hipóteses multivariadas. Exemplos de aplicação.</p>			
<p>Unidade 4 - Análise de Regressão Multivariada: introdução. Análise de Regressão Multivariada: obtenção do modelo; seleção de variáveis; verificação do ajuste. Exemplos de aplicação.</p>			
<p>Unidade 5 - Escalonamento Multidimensional (MDS): introdução. MDS métrico clássico. MDS não métrico. O modelo INDSCAL e o método para escalonamento de diferenças individuais. Análise multidimensional de preferência. Exemplos de aplicação.</p>			
<p>Unidade 6 - Análise de Correlação Canônica: introdução. Variáveis canônicas e correlação canônica populacional. Correlação canônica populacional de variáveis</p>			



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



padronizadas. Variáveis canônicas e correlação canônica amostral. Qualidade da análise de variáveis canônicas. Exemplos de aplicação.

Unidade 7 - Análise de Correspondência: introdução. Formulação matemática: decomposição em coordenadas principais. Representação gráfica das coordenadas principais. Exemplos de aplicação.

Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica

JOHNSON, Richard A.; WICHERN, Dean W. **Applied multivariate statistical analysis**. 6. ed. New Jersey: Prentice Hall Inc. 2007.

ANDERSON, Theodore W. **An introduction to multivariate statistics**. 3. ed. New York: Wiley-Interscience, 2003.

MINGOTI, Sueli Aparecida. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. 1. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

HAIR, J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.A.; TATHAM, R.L. **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

Bibliografia complementar:

1. FERREIRA, Daniel Furtado. **Estatística multivariada**. 2. ed. Lavras: Editora UFLA, 2011.
2. RENCHER, Alvin C.; CHRISTENSEN, William F. **Methods of multivariate analysis**. 3 ed. New York: Wiley-Interscience, 2012.
3. LATTIN, James; CARROLL, J. Douglas; GREEN, Paul E. **Análise de Dados Multivariados**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2011.
4. CORRAR, Luiz J.; PAULO, Edilson; DIAS FILHO, José M. **Análise Multivariada**: Para os Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia. Atlas, 2007.
5. FÁVERO, Luis P.; BELFIORE, Patrícia. **Manual de Análise de Dados**: Estatística e Modelagem Multivariada com Excel, SPSS e Stata. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 1216p.



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



Nome do Componente Curricular em português: Técnicas de Amostragem II		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Sampling Techniques II		EST144	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Planos amostrais complexos; métodos para lidar com não-respostas; estimação de variâncias em planos amostrais complexos; regressão com dados amostrais complexos; amostragem em duas fases.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Planos amostrais complexos: combinação dos componentes do plano amostral, pesos amostrais, estimação de uma função de distribuição, gráficos dos dados de uma amostra complexa, efeito do planejamento e discussão sobre planos amostrais complexos utilizados no Brasil. 2) Métodos para lidar com não-respostas: efeitos da não resposta, planejamento de pesquisas para reduzir a não-resposta, retornos e amostragem em duas fases, mecanismos para não-respostas, métodos de ponderação, imputação, discussão sobre taxas de resposta aceitáveis. 3) Estimação de variâncias em planos amostrais complexos: método da linearização, método dos grupos aleatórios, métodos de replicação e reamostragem, funções variância generalizadas, intervalos de confiança. 4) Regressão com dados amostrais complexos: regressão baseada em modelos para amostras aleatórias simples, regressão em amostras complexas, discussão sobre o uso ou não dos pesos amostrais, modelos mistos para amostragem por conglomerados, regressão logística, estimação de regressão generalizada para totais populacionais. 5) Amostragem em duas fases: aplicações e uso do pacote survey do R. 			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			



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



Bibliografia básica

1. LOHR, S. L. **Sampling**: design and analysis. Duxbury Press, 1999.
2. PESSOA, D. G. C.; SILVA, P. L. D. N. **Análise de dados amostrais complexos**. Caxambu: Associação Brasileira de Estatística (ABE). Mini-Curso do 13º SINAPE, 1998.
3. LUMLEY, T. (2016). **Survey**: analysis of complex survey samples. R package version 3.31-5.

Bibliografia complementar:

1. THOMPSON, S. K. **Sampling**. 2. ed. Wiley-Interscience, 2002.
2. HEERING, S. G.; WEST, B. T.; BERGLUN, P. A. **Applied Survey Data Analysis**. 1. ed. Chapman and Hall/CRC, 2010.
3. SÁRNDAL, C. E. et al. **Model assisted survey sampling**. New York: Springer-Verlag, 1992.
4. COCHRAN, W. **Sampling Techniques**. New York: John Wiley, 1965.
5. THOMPSON, S. K. **Sampling**. New York: John Wiley & Sons, 1992.



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



Nome do Componente Curricular em português: Análise de Dados Longitudinais		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Longitudinal Data Analysis		EST134	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
Definições básicas de dados e desenhos longitudinais. Análise exploratória. Modelos lineares usuais para dados longitudinais. Modelos paramétricos para a estrutura de covariância. Métodos de análise de variância. Modelos lineares generalizados. Modelos com efeitos aleatórios.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definições básicas de dados e desenhos longitudinais. 2. Análise exploratória. 3. Modelos lineares usuais para dados longitudinais. 4. Modelos paramétricos para a estrutura de covariância. 5. Métodos de análise de variância. 6. Modelos lineares generalizados. 7. Modelos com efeitos aleatórios. 			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. FITZMAURICE, G.M.; LAIRD, N.M.; WARE, J. H. Applied Longitudinal Analysis. 2. ed. Wiley, 2011. 2. WEISS, R.E. Modeling Longitudinal Data. Springer, 2005. 3. DIGGLE, P.J.; HEAGERTY, P.; LIANG, K.; ZEGER, S. Analysis of longitudinal data. 2. ed. Oxford Univ. Press, 2002. 			
Bibliografia complementar:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. BRUNNER, E.; DOMHOF, S.; LANGER, F. Nonparametric Analysis of Longitudinal Data in Factorial Experiments. New York: Wiley, 2002. 			



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



2. DONALD, H.; ROBERT, D. G. **Longitudinal Data Analysis**. New York: Wiley, 2006.
3. MOLENBERGHS, G.; VERBEKE, G. **Models for Discrete Longitudinal Data**. Springer, 2005.



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



Nome do Componente Curricular em português: Teoria de Resposta ao Item		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Item Response Theory		EST135	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 04 horas/aula	Prática 00 horas/aula
Ementa:			
<p>Introdução a Teoria Clássica do Teste. Conceitos básicos de Teoria de Resposta ao item. Modelos unidimensionais com um, dois e três parâmetros. Modelos Multidimensionais. Modelo para resposta gradual. Introdução aos testes computadorizados adaptativos. Recursos computacionais.</p>			
Conteúdo programático:			
<p>Introdução a Teoria Clássica do Teste: conceitos básicos. Uso da Análise Fatorial para estimação de habilidades. Limitações da Teoria Clássica do Teste.</p> <p>Teoria de Resposta ao Item: Modelos unidimensionais com um, dois e três parâmetros. Interpretação dos parâmetros dos itens. Função característica do item. Análise gráfica de itens. Função de Informação e Função de Eficiência de Itens. Testes de Adequação. Unidimensionalidade. Estimação dos parâmetros e habilidades. Função Diferencial do Item (DIF).</p> <p>Tópicos adicionais: Modelos Multidimensionais. Modelo para resposta gradual. Introdução aos testes computadorizados adaptativos. Recursos computacionais.</p> <p>Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.</p>			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. ANDRADE, D. Francisco de.; TAVARES, H. R.; VALLE, Raquel da C. Teoria da Resposta ao Item: Conceitos e Aplicações. São Paulo: ABE, 2000. 154p. 2. BAKER, F. B. The Basics of Item Response Theory. 2. ed. ERIC Clearinghouse, 2004. 180p. 3. EMBRETSON, Susan E.; REISE, Steven P. Item response theory for Psychologists. Psychology Press, 2013. 			



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



Bibliografia complementar:

1. PASQUALI, Luiz. **Psicometria**: teoria dos testes na psicologia e na educação.



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



Componente Curricular: INTRODUCAO A ANALISE ESTATISTICA DE EXPERIMENTOS INTRODUCTION TO EXPERIMENTS STATISTICAL ANALYSIS		Código: MIN214	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Engenharia de Minas – DEMIN		Unidade Acadêmica: Escola de Minas	
Modalidade de oferta: <input checked="" type="checkbox"/> presencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral 45h		Carga horária semanal 3h	
Total 45 horas	Extensionista 00 horas (múltiplo de 15)	Teórica 02 horas/aula	Prática 01 horas/aula
Ementa: Introdução aos Métodos. Aplicação dos Métodos Estatísticos à Pesquisa Experimental em Tratamento de Minérios e Materiais. Seminários			
Conteúdo Programático: Parte I: Introdução aos Métodos Estatísticos Introdução aos métodos estatísticos aplicados à experimentação tecnológica voltada para a metalurgia e materiais. Programa e Calendário de Atividades. Definição tema artigo. Testes expeditos para avaliação preliminar de resultados. Técnica da Raiz de N. Técnica de Tukey. Planejamento estatístico de experimentos: abordagem de Plackett-Burman. Método fatorial a dois níveis, algoritmo de Yates, análise de resultados pelo método fatorial, teste t-Student, análise das interações e seu significado tecnológico. Método fatorial a dois níveis, algoritmo de Yates, análise de resultados pelo método fatorial, teste t-Student, análise das interações e seu significado tecnológico (continuação). Determinação do ponto experimental ótimo, Yates inverso, método de otimização pelo passo-ascendente. Metodologia Simplex para duas variáveis. Análise de variância. Aplicação do teste Fisher ao fatorial a dois níveis para validação de modelos estatísticos, Quadrados latinos. Parte II: Aplicação dos Métodos Estatísticos à Pesquisa Experimental em Mineração (Voltada para Teses e Dissertações) / SEMINÁRIOS Exemplos práticos de artigos científicos e dissertações desenvolvidas com base em abordagens estatísticas, Aplicação Minitab, Seminários: os alunos matriculados na disciplina avaliarão a possibilidade de aplicação dos métodos estatísticos abordados na disciplina para o desenvolvimento experimental dos temas de seu TCC, através de seminários.			
Bibliografia Básica: 1. Box G.P., W.G. Hunter, P.J. Hunter Statistics for Experimenters. Nova York: John Wiley & Sons, 1988.			



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



2. Cox D.R Planning of Experiments. Nova York: John Willey & Sons, 1958.
3. Duckworth W.E Statistical Techniques in Technological Research. Methuen & Co, 1960.
4. Brinck V., Hauk G.A.C., Souza E.H Curso de Planejamento e Análise Racional de Experimentos Tecnológicos. Ipatinga, 1976.
5. Montgomery, Douglas C.. Design and analysis of experiments . 7. ed. New York : J. Wiley, 2009.

Bibliografia Complementar:

1. Laponi, Juan Carlos. Estatística usando Excel . 4. ed. rev. atual. Rio de Janeiro : Elsevier
2. Benício de Barros Neto, Ieda Spacino Scarminio, Roy Edwards Bruns. Como fazer experimentos : pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. 4. ed. Porto Alegre, [RS]: Bookman, 2010.



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



Nome do Componente Curricular em português: Regras de Ouro da Estatística		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Statistical Rules of Thumb		EST141	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: [] presencial [X] semipresencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa:			
Regras de ouro da estatística para adequada análise de dados e apresentação de resultados conforme a natureza do estudo, em relação a aspectos como dimensionamento das amostras, planejamento de estudos aleatorizados, recursos gráficos e procedimentos de consultoria estatística.			
Conteúdo programático:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Distinção entre estudos observacionais e estudos aleatorizados. Verificação de pressuposições do modelo estatístico. Interpretação adequada de valores-p. Construção de intervalos de confiança. Métodos de reamostragem. 2. Dimensionamento do tamanho amostral. Considerações sobre a utilização de correção para populações finitas. Tamanho de amostra para as distribuições Poisson e binomial. Tamanhos de amostras com custos diferentes, envolvendo duas amostras. Tamanho amostral para estimação de correlação. Concordância, diferença em escala e precisão. Intervalo de variação de preditores e regressão. 3. Exemplos em epidemiologia e estudos ambientais. 4. Planejamento, condução e análise de estudos aleatorizados. Uso de controle local. Ensaios fatoriais. Desenhos aninhados e cruzados. Utilização de comparações múltiplas. 5. Organização de informações em tabelas. Regras para confecção de gráficos. Identificação de padrões em dados longitudinais. Interpretação e manipulação de dados de alta dimensão. 6. Práticas adequadas de consultoria estatística. Relacionamento com o cliente. Aspectos éticos. Proatividade e responsabilidade. 			



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



Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.

Bibliografia básica

1. BOLFARINE, Heleno; BUSSAB, Wilton de Oliveira. **Elementos de amostragem**. São Paulo: E. Blücher, 2005. 274 p.
2. MONTGOMERY, Douglas C. **Design and analysis of experiments**. 7. ed. New York: J. Wiley, 2009. 656 p.
3. DRAPER, Norman Richard; SMITH, Harry. **Applied regression analysis**. 3. ed. New York: Wiley, 1998. 706 p.

Bibliografia complementar

1. VAN BELLE, Gerald. **Statistical Rules of Thumb**. 2. ed. Wiley-Interscience, 2008.
2. GOOD, Phillip I.; HARDIN, James W. Common. **Errors in Statistics: and How to Avoid Them**. 4. ed. Wiley, 2012.
3. GEORGE, C.; BERGER, L. R. **Inferência Estatística**. Tradução da 2. ed. Norte Americana. Cengage Learning, 2011.
4. MOOD, A.; GRAYBILL, F.; BOES, D. **Introduction to the theory of statistics**. 3. ed. Singapore: MacGraw Hill, 1974.
5. GHOSH, Subir; SRIVASTAVA, Jagdish Narain. **Multivariate analysis, design of experiments, and survey sampling**. New York: M. Dekker, c1999. 663 p.
6. KEITH, Lawrence H. **Principles of environmental sampling**. 2. ed. Washington: American Chemical Society, 1996. 848 p.
7. WOODWARD, M. **Epidemiology: study design and data analysis**. 2. ed. Boca Raton: Chapman & Hall, 2005. 849 p.



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



Nome do Componente Curricular em português: Mineração de Dados Não Estruturados		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Unstructured Data Mining		EST137	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: [] presencial [X] semipresencial [] a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa:			
Introdução à mineração de dados não estruturados. Fundamentos: identificação de problemas; pré-processamento de dados; extração de padrões; e pós-processamento. Tópicos especiais: mineração de textos para organização de conhecimento em taxonomias de tópicos, mineração de opiniões, mineração de web, mineração de grafos, mineração de dados temporais, e mineração de imagens, dentre outros.			
Conteúdo programático:			
Técnicas e métodos para mineração de dados não estruturados.			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Predictive Methods for Analyzing Unstructured Information, Springer. 2. Feldman, R. e Sanger, J. (2007). The Text Mining Handbook: Advanced Approaches in Analyzing Unstructured Data. Cambridge University Press. 3. Berry, M. e Kogan, J. (2010). Text Mining: Applications and Theory. John Wiley & Sons. 			
Bibliografia complementar:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mitchell, T. M. (1997). Machine Learning. McGraw-Hill. 2. Alpaydin, E. (2004). Introduction to Machine Learning. MIT Press. 3. Sholom M. Weiss, S.M.; Indurkha, N.; Zhang, T.; Damerau, F. (2005) Text Mining: 4. Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer. 5. Berry, M., Castellanos, M., for Industrial, S., e Mathematics, A. (2007). Survey of text mining II: clustering, classification, and retrieval. Number v. 2. Springer. 6. Kumar, V. (2010) Temporal Data Mining (Chapman & Hall/CRC Data 			



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



Mining and Knowledge Discovery Series), CRC Press.



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



Nome do Componente Curricular em português: Storytelling com Dados		Código:	
Nome do Componente Curricular em inglês: Data Storytelling		EST138	
Nome e sigla do departamento: Departamento de Estatística (DEEST)		Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB)	
Modalidade de oferta: <input type="checkbox"/> presencial <input checked="" type="checkbox"/> semipresencial <input type="checkbox"/> a distância			
Carga horária semestral		Carga horária semanal	
Total 60 horas	Extensionista 00 horas	Teórica 02 horas/aula	Prática 02 horas/aula
Ementa:			
A importância do contexto. A escolha de um visual eficaz. Focalize a atenção do seu público. Pense como um designer. Análise de modelos visuais. Storytelling: contando histórias.			
Conteúdo programático:			
Unidade 1: A importância do contexto: Quem é seu público? O que precisa que ele saiba ou faça?			
Unidade 2: Escolha de um visual eficaz: Qual a melhor maneira de mostrar os dados que você deseja comunicar? Tipos mais comuns de visuais usados para comunicar dados. Recursos visuais a serem evitados.			
Unidade 3: Focalize a atenção do seu público: Como identificar e eliminar a saturação da informação. Princípio da Gestalt para Percepção Visual. A cor como ferramenta estratégica.			
Unidade 4: Pense como um designer: A forma segue a função. Reconhecimento de funcionalidades, acessibilidade e estética. Estratégias para obter a aceitação do público para seus designs visuais.			
Unidade 5: Análise de modelos visuais: Exemplos de visuais eficazes. O que e como dar ou retirar ênfase à determinado tipo de informação dentro de uma apresentação. Uso eficiente de palavras em títulos, legendas e anotações.			
Unidade 6: Storytelling: contando histórias: Conceitos de storytelling que podem ser aproveitados na comunicação com dados. O poder da repetição, o fluxo da narrativa. Diversas táticas para garantir que nossa história seja claramente compreendida pelo público-alvo.			
Os conteúdos serão trabalhados de forma semipresencial, sendo: 53 horas presenciais e 07 horas à distância.			
Bibliografia básica:			
1. KMAFLIC, C.N., Storytelling com Dados : um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócio. Alta Books Editora, 2018.			



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



2. PADILHA, Juliana; SOARES, Juliane A.; ALVES, Nicolli S R.; et al. **Analytics para big data**. Porto Alegre: Grupo A, 2022. 9786556903477. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556903477/>. Acesso em: 12 jul. 2022.
3. MILANI, Alessandra M P.; SOARES, Juliane A.; ANDRADE, Gabriella L.; et al. **Visualização de Dados**. Porto Alegre: Grupo A, 2020. 9786556900278. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556900278/>. Acesso em: 12 jul. 2022.

Bibliografia complementar:

1. GALLO, Carmine. **Storytelling**. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2019. 9788550816272. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788550816272/>. Acesso em: 12 jul. 2022.
2. MAX, Franco. **Storytelling e Suas Aplicações no Mundo dos Negócios**. São Paulo: Grupo GEN, 2015. 9788597007800. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597007800/>. Acesso em: 12 jul. 2022.
3. ARRUDA, Rafael. **Comunicacao Inteligente Storytelling**. São Paulo: Editora Alta Books, 2019. 9788550812977. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788550812977/>. Acesso em: 12 jul. 2022.
4. OLIVEIRA, Domingos S. da S.; TREVISAN, Nanci M.; CARDOSO, Jéferson C.; et al. **Estratégias Digitais e Produção de Conteúdo**. São Paulo: Grupo A, 2021. 9786556902739. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556902739/>. Acesso em: 12 jul. 2022.
5. ASSAD, Nancy. **Marketing de Conteúdo**. São Paulo: Grupo GEN, 2016. 9788597007008. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597007008/>. Acesso em: 12 jul. 2022.