



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



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
da Universidade Federal de Ouro Preto**

Ouro Preto – MG

Julho – 2017

Universidade Federal de Ouro Preto

Reitora

Prof^a Cláudia Aparecida Marlière de Lima

Pró-Reitora de Graduação

Prof^a Tânia Rossi Garbin

Pró-Reitora Adjunta de Graduação

Angela Demattos

Coordenadora do Núcleo de Apoio Pedagógico

Raquel Leite Braz

Diretora do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

Prof^a Raquel do Pilar Machado (in memoriam)

Vice-Diretor do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas

Prof. Fernando Luiz Pereira de Oliveira

Colegiado do Curso de Estatística

Prof. Anderson Ribeiro Duarte

Prof. Daniel Abud Seabra Matos

Prof. Eduardo Bearzoti – Coordenador

Prof^a Erica Castilho Rodrigues

Prof. Flávio dos Reis Moura

Prof. Gustavo Peixoto Silva

Prof. Sebastião Martins Xavier

Discente Rogers Gustavo Damas

Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso de Estatística

Prof^a Diana Campos de Oliveira

Prof^a Erica Castilho Rodrigues

Prof^a Graziela Dutra Rocha Gouvêa

Prof. Ivair Ramos Silva

Prof. Ricardo Tavares

Prof. Rivert Paulo Braga Oliveira

Sumário

1	Apresentação	p. 5
1.1	Contextualização	p. 5
1.2	Realidade Regional	p. 6
2	Justificativa e Histórico	p. 7
2.1	A Estatística	p. 8
2.2	A Profissão	p. 9
3	O Curso	p. 11
3.1	Objetivos	p. 12
3.2	Perfil do estatístico a ser formado pela UFOP	p. 13
3.3	Habilidades e Competências Profissionais	p. 13
3.4	Estrutura Curricular	p. 14
3.4.1	Matriz Curricular	p. 15
3.4.2	Atividades acadêmicas articuladas à formação do bacharel em Estatística	p. 19
3.4.3	Atividades acadêmicas, científicas e culturais	p. 20
3.5	Desafios e Ações	p. 22
4	Avaliação da Aprendizagem	p. 25
5	Infraestrutura	p. 26
5.1	Infraestrutura Humana	p. 26
5.2	Infraestrutura Física	p. 30

6 Apoio aos Discentes	p. 32
7 Ementário das Disciplinas do Curso	p. 34
7.1 Primeiro Período	p. 34
7.2 Segundo Período	p. 34
7.3 Terceiro Período	p. 35
7.4 Quarto Período	p. 36
7.5 Quinto Período	p. 37
7.6 Sexto Período	p. 37
7.7 Sétimo Período	p. 38
7.8 Oitavo Período	p. 39
7.9 Disciplinas Eletivas	p. 39
8 Disciplinas Criadas em 2017	p. 46
8.1 Contextualização	p. 46
8.2 Tabela de Equivalência	p. 47
8.3 Ementas e Conteúdos Programáticos	p. 48
Apêndice A – Bibliografias das Disciplinas	p. 68

1 Apresentação

Este documento apresenta o Projeto Pedagógico do curso de Bacharelado em Estatística 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.

Acredita-se que o presente projeto demonstra o esforço para se atingir tanto a excelência no ensino de estatística 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, 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 (julho de 2017), a UFOP conta com 51 cursos de graduação, sendo cinco ofertados na modalidade a distância. A comunidade discente é composta por 12.314 alunos regularmente matriculados, sendo 11.021 em cursos presenciais e 1.293 em cursos a distância. O corpo de servidores é composto por 861 professores efetivos, 140 professores substitutos, e 798 técnicos administrativos.

1.2 Realidade Regional

A UFOP está inserida na mesorregião 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 é ofertado, situa-se no município de Ouro Preto, que possui 74.356 habitantes (estimativa IBGE 2016) 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 Geras (Universidade Federal de Minas Gerais e Universidade Federal de Juiz de Fora), com oferta do curso de Estatística.

O curso de Bacharelado em Estatística da UFOP 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 13 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.

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, com início previsto para o segundo semestre letivo de 2017.

Em 2012 ocorreu a primeira formatura de alunos do curso, tendo-se graduado, até 2016, um total de 43 bacharéis, conforme tabela 2.1. Atualmente (julho de 2017), o curso conta com 88 alunos regularmente matriculados.

Tabela 2.1: 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	0	9
TOTAIS	27	16	43

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

Aprender 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 remonta 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.

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 característica da Ciência Estatística é a interação com outras áreas, ou seja, a Estatística possui uma interface com praticamente todas as áreas do conhecimento, o que a torna uma ciência multidisciplinar.

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 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.

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.

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 maio de 2017 na página do CONRE3, há uma grande demanda de estatísticos no mercado de trabalho brasileiro, com mais vagas de emprego do que profissionais formados, sendo a profissão com a segunda melhor remuneração média no país (R\$ 5.416,00), estando abaixo apenas da profissão de médico, representando assim um alto potencial de empregabilidade para os egressos do curso.

3 O Curso

O curso de Bacharelado em Estatística é oferecido pelo Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto, situado à Rua Paulo Magalhães Gomes, s/nº, Campus Morro do Cruzeiro, bairro Bauxita, CEP 35.400-000, Ouro Preto, Minas Gerais.

A criação do curso foi autorizada pela Portaria CUNI nº 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 autodeclaram 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 como prazo máximo 12 semestres letivos (seis anos). A titulação conferida com a diplomação é a de Bacharel em Estatística. A tabela 3.1 apresenta a síntese da estrutura do curso.

Tabela 3.1: Síntese da Estrutura do Curso de Estatística.

REGIME ESCOLAR	Semestral, com matrícula por disciplinas
PERÍODO DE INTEGRALIZAÇÃO	08 semestres (04 anos)
TURNOS DE FUNCIONAMENTO	Noturno
VAGAS	<ul style="list-style-type: none"> • 40 vagas anuais • 01 entrada no 2^o semestre
DIMENSÃO DAS TURMAS	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas teóricas com 40 alunos • Aulas práticas de laboratório com 20 alunos
ESTRUTURA ACADÊMICA	De acordo com o regimento da UFOP
MÉDIA DE AULAS SEMANAIS	20 horas-aula de disciplinas obrigatórias + eletivas
CALENDÁRIO ESCOLAR	De acordo com o regimento da UFOP (100 dias letivos por semestre)
CARGA HORÁRIA TOTAL	3.000 horas/aula

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, entre 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.

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 da UFOP deverá formar um profissional habilitado para atuar em todas as áreas do conhecimento em que é possível a aplicação da Ciência Estatística.

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

- 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.
- 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.*

3.3 Habilidades e Competências Profissionais

Para desempenhar os papéis destes perfis, o estatístico 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.
- 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 Curricular

O curso apresenta um programa flexível, de forma a qualificar os seus graduados tanto para a pesquisa e o ensino de nível superior como para qualificá-lo para o mercado de trabalho fora do ambiente acadêmico, nas mais variadas áreas de aplicação da Estatística.

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 como ciência 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.

3.4.1 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, e Bioestatística. 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, o aluno deve cursar um mínimo de 3.000 horas-aula, a serem integralizadas através de disciplinas obrigatórias (mínimo de 2.100 horas-aula), disciplinas eletivas (mínimo de 300 horas-aula) e atividades acadêmicas, científicas e culturais (mínimo de 420 horas-aula).

Em conformidade com a Portaria MEC n^o 4059/2004, algumas das disciplinas poderão ser ofertadas em modalidade semipresencial, utilizando ambiente virtual de aprendizagem para disponibilização de materiais, discussão de temas, solução de dúvidas *etc*, mas com avaliação presencial. A possibilidade de oferta de disciplinas em modalidade semipresencial é prevista

para disciplinas eletivas; no caso de disciplinas obrigatórias, esta possibilidade de oferta só é prevista para alunos reprovados (apenas por nota, e não por frequência) em disciplinas ofertadas em modalidade presencial. Uma vez que as disciplinas obrigatórias em geral são oferecidas apenas uma vez ao ano (em decorrência de haver um único ingresso anual no curso), a modalidade semipresencial poderá evitar a espera, pelos eventuais discentes repetentes, de dois semestres para cursar novamente a disciplina em questão.

As Tabelas 3.2 e 3.3 apresentam, respectivamente, a distribuição das disciplinas obrigatórias e eletivas ao longo dos oito semestres, respeitando a estrutura de pré-requisitos e o elenco de disciplinas eletivas.

Tabela 3.2: Matriz Curricular do Bacharelado em Estatística da UFOP.

Período	Código	Disciplina	Horas	Pré-requisitos	Tipo
1	MTM122	Cálculo Diferencial e Integral I	90		OB
	MTM131	Geom. Analítica e Cálculo Vetorial	60		OB
	BCC701	Programação de Computadores I	60		OB
	EST300	Estatística Descritiva	60		OB
	EST306	Estatística: Profissão e Mercado	30		OB
2	MTM123	Cálculo Diferencial e Integral II	60	MTM122	OB
	BCC760	Cálculo Numérico	60	BCC701	OB
	EST303	Probabilidade I	60	MTM122	OB
	EST301	Estatística I	60		OB
	EDU303	Metodologia Científica	30		OB
3	MTM112	Introdução à Álgebra Linear	60	MTM131	OB
	EST304	Probabilidade II	60	EST303	OB
	EST004	Pacotes Estatísticos I	60	EST301	OB
	EST302	Estatística II	60	EST301	OB
	EST009	Demografia	60	EST300	OB
4	EST305	Probabilidade III	60	EST304	OB
	EST128	Pacotes Estatísticos II	60	EST302	OB
	EST015	Planejamento de Experimento I	60	EST302	OB
	EST008	Técnicas de Amostragem I	60	EST303	OB
	EST007	Métodos Não-Paramétricos	60	EST302	OB
5	EST127	Análise de Regressão	60	MTM112 EST302	OB
	EST018	Controle Estatístico de Qualidade	60	EST302	OB
	EST014	Estatística Multivariada I	60	MTM112 EST302	OB
	EST013	Inferência Estatística I	60	EST305	OB
			Eletiva I	60	
	EST112	Inferência Bayesiana	60	EST013	OB

continua na próxima página

Período	Código	Disciplina	Horas	Pré-requisitos	Tipo
6	EST011	Processos Estocásticos	60	EST305 MTM112	OB
	EST113	Modelos Lineares Generalizados	60	EST127	OB
	EST017	Inferência Estatística II	60	EST013	OB
		Eletiva II	60		EL
7	EST016	Análise de Séries Temporais I	60	EST127	OB
	EST308	Monografia I	60	EST017	OB
	EST020	Laboratório Supervisionado	120	EST127 EST014	OB
	EST019	Análise de Dados Categóricos	60	EST127	OB
	EST023	Análise de Sobrevivência	60	EST013	OB
		Eletiva III	60		EL
8	EST024	Pesquisa de Opinião e Mercado	60	EST127 EST014 EST019	OB
	EST309	Monografia II	180	EST308	OB
	EST307	Manip. e Vis. Dados Usando o R	30	EST128	OB
		Eletiva IV	60		EL
		Eletiva V	60		EL

Tabela 3.3: Disciplinas Eletivas do Bacharelado em Estatística da UFOP.

Código	Disciplina	Horas	Pré-requisitos
Formação Complementar e Matemática			
LET112	Língua Portuguesa	30	
LET303	Língua Inglesa – Leitura I	60	
LET966	Introdução à LIBRAS	60	
CSA324	Cidadania e Direito Social	60	
CSA612	Raça/Etnia, Gênero e Sexualidades	60	
MTM110	Teoria dos Números	60	
MTM120	Análise I	90	MTM122
MTM124	Cálculo Diferencial e Integral III	90	MTM123
MTM125	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	60	MTM122
MTM129	Elementos de Equações Diferenciais Parciais	60	MTM125
MTM149	Análise II	90	MTM120
MTM238	Medida e Integração	60	MTM149
Ênfase: Estatística Aplicada às Ciências Sociais e Econômicas			
EST129	Estatística Aplicada à Economia	60	EST302
EST114	Matemática Financeira e Atuarial	60	EST302
PRO227	Microeconomia	60	
PRO226	Macroeconomia	60	
PRO320	Análise de Investimentos	60	

continua na próxima página

Código	Disciplina	Horas	Pré-requisitos
Ênfase: Estatística Aplicada às Ciências Biológicas, Ambientais e da Saúde			
BEV175	Ecologia Geral	60	
BEV176	Ecologia de Populações	90	
EST104	Estatística Aplicada à Saúde	60	EST302
Ênfase: Estatística Aplicada à Indústria			
EST107	Estatística Aplicada à Indústria	60	EST302 / MTM122
PRO215	Planejamento e Controle da Produção I	60	
PRO216	Planejamento e Controle da Produção II	60	
PRO315	Logística	60	
Ênfase: Computação e Estatística Computacional			
BCC702	Programação de Computadores II	60	BCC701
BCC342	Introdução à Otimização	60	BCC701 / BCC760
EST110	Estatística Computacional	60	EST128
EST125	Introdução à Mineração de Dados	60	EST014
Ênfase: Estatística Espacial			
BCC443	Geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica	60	
BCC445	Modelagem e Simulação de Sistemas Terrestres	60	
EST108	Estatística Espacial Aplicada	60	EST128
MIN262	Introdução à Geoestatística	60	EST302
Estatística Geral			
EST022	Estatística Multivariada II	60	EST014/EST127/EST017
EST101	Técnicas de Amostragem II	60	EST008
EST111	Análise de Dados Longitudinais	60	EST015
EST126	Teoria de Resposta ao Item	60	EST013
MIN214	Introdução à Análise Estatística de Experimentos	45	EST302

3.4.2 Atividades acadêmicas articuladas à formação do bacharel em Estatística

As disciplinas Laboratório Supervisionado, e as de Monografia têm como objetivos a inserção do aluno em grupos de pesquisa, a formulação de um projeto de pesquisa e de uma monografia de conclusão de curso.

Uma breve descrição destas atividades são apresentadas a seguir.

Laboratório Supervisionado

O Laboratório Supervisionado é ofertado no sétimo período e funciona como uma maneira do aluno praticar todos os conhecimentos adquiridos até aquele momento. O aluno deve prestar assessoria estatística para profissionais com trabalhos acadêmicos de outros departamentos (monografias, dissertações, teses e artigos) ou para instituições de pesquisa e empresas em geral, sob a supervisão de um professor do curso.

Isto propicia ao aluno 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 professor. São ainda discutidos artigos com aplicações de técnicas estatísticas.

Monografia

As disciplinas de monografia acontecem no último ano, sendo a monografia o trabalho final do curso, necessário para que o aluno obtenha o grau de Bacharel em Estatística. Este trabalho corresponde a uma dissertação sobre um assunto particular da área da Estatística e não precisa necessariamente apresentar resultados acadêmicos inéditos.

Na disciplina Monografia I, há a elaboração de um pré-projeto, 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. Durante a disciplina Monografia II, o aluno desenvolverá o projeto propriamente dito. O aluno deverá apresentar a monografia numa sessão pública e na presença de uma banca examinadora, que decidirá pela aprovação ou não deste trabalho final. Além disso, o aluno deverá produzir um texto com os principais resultados deste trabalho, para ser arquivado digitalmente no Colegiado de Estatística e disponível para possíveis consultas.

O formato da monografia deverá ter como referência a estrutura de trabalhos científicos, existindo 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 pode corresponder ao texto do artigo submetido.

3.4.3 Atividades acadêmicas, científicas e culturais

As atividades complementares a serem contabilizadas para a formação do Bacharel em Estatística da UFOP estão relacionadas na Tabela 3.4, juntamente com a carga horária máxima a ser atribuída a cada atividade, conforme regulamentado pela Resolução 01/2011 do Colegiado do curso¹.

O aluno deverá apresentar a comprovação da atividade ao Colegiado juntamente com a solicitação do aproveitamento de horas, para que seja julgada e feita a consolidação no Sistema Acadêmico da Universidade.

Tabela 3.4: Atividades complementares curriculares, cargas horárias correspondentes e documentação comprobatória.

Atividade	Carga Horária (em horas)	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

continua na próxima página

¹a carga horária referente à participação em Empresa Júnior foi estabelecida na 31^a Reunião do Colegiado, ocorrida em 06 de julho de 2017.

Atividade	Carga Horária (em horas)	Registro e Documentação
Apresentação de trabalho científico em evento regional ou local (resumo ou pôster)	45	Certificado emitido pelos organizadores do evento
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
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

continua na próxima página

Atividade	Carga Horária (em horas)	Registro e Documentação
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 de Estatística (máx. de 180 horas)	45 (por semestre)	Declaração emitida pela Empresa Júnior

3.5 Desafios e Ações

A partir de uma iniciativa das Pró-Reitorias de Graduação (PROGRAD) e de Planejamento e Desenvolvimento (PROPLAD) da UFOP, em 2014 o Colegiado do curso de Estatística, juntamente com seu NDE e demais docentes elaboraram um Plano de Ação Pedagógica para o período 2014-2015. No item deste Plano correspondente à contextualização do curso, se observa que:

(...) Atualmente, o curso conta 106 alunos matriculados, 10 diplomados, 124 evadidos e reprovação de aproximadamente 40%. Sendo, portanto o principal desafio a ser cumprido a redução desse elevado número de evasão e reprovações, principalmente nas disciplinas iniciais.

De fato, como pôde-se observar na Tabela 2.1, decorrido o período mínimo de integralização curricular de 5 turmas, ocorreu a formatura de 43 bacharéis, o que corresponde a apenas 21,5% do total de 200 vagas oferecidas na via principal de ingresso.

Esta alta evasão não é exclusiva do curso de Estatística da UFOP. Em 26 de julho de 2016 ocorreu o 1^o Encontro de Coordenadores de Curso de Graduação em Estatística, em Porto Alegre, no qual o curso da UFOP estava representado. Na ocasião, verificou-se este fenômeno como sendo generalizado em todo país. No mesmo evento, buscou-se diagnosticar causas e propor ações. Constatou-se que os principais motivos são: deficiência de embasamento matemático, acarretando altos índices de reprovação nas disciplinas da área de matemática, e desinformação

sobre a carreira e as possibilidades de atuação profissional do estatístico. Por exemplo, embora o mercado de trabalho ainda tenha uma alta demanda por estatísticos, muitas vezes o aluno tem uma falsa impressão de que encontrará maiores possibilidades de trabalho se migrar para alguma Engenharia, em relação a qual a concorrência no mercado de trabalho é em geral bem maior. Além disso, muitas vezes o aluno não tem uma clara ideia sobre o que faz o estatístico. Concluiu-se assim serem imperativas ações que transmitam estas informações aos alunos, especialmente àqueles que ainda estão nos primeiros semestres do curso, e, idealmente, provocando uma maior motivação para permanência no curso.

À ocasião deste evento, o Colegiado, em associação com o Centro Acadêmico de Estatística da UFOP e a Empresa Júnior, já vinha procurando desenvolver ações de combate à evasão. Vinculado ao Plano de Ação Pedagógica 2014-2015 citado acima, o curso teve um projeto aprovado em um edital conjunto daquelas duas Pró-Reitorias, com o objetivo de envolver alunos dos primeiros semestres em análises de dados, se possível resultantes de assessorias estatísticas, e em parceria com a Empresa Júnior. Foi feita a seleção de quatro bolsistas que estivessem no máximo no segundo ano, aos quais se somaram mais quatro alunos voluntários. Os alunos, supervisionados por professores orientadores, perfaziam análises e leituras sobre determinado tema, que eram compartilhadas em seminários.

Além disso, a ação coletiva dos alunos, professores orientadores e Empresa Júnior resultou na redição do evento Semana de Matemática, então rebatizado Semana de Estatística, que não acontecia há alguns anos. Esta quarta edição, ocorrida em 3 e 4 de dezembro de 2015, foi inteiramente financiada com recursos da Empresa Júnior. A temática foi especialmente voltada ao mercado de trabalho, com a participação de conferencistas de diversas áreas (esporte, tribunal eleitoral, universidade), bem como mesa redonda de ex-alunos relatando suas experiências profissionais. Em 2016, com o apoio financeiro da PROGRAD, houve a quinta edição do evento, com temática semelhante e igualmente com participação de conferencistas e mesa redonda de ex-alunos. Em virtude dos bons resultados, há a intenção de que a periodicidade anual do evento se mantenha.

Outra ação ocorrida em 2016, com a organização conjunta do Colegiado e do Centro Acadêmico, e também com apoio da PROGRAD, foi a Recepção dos Calouros 2016. Em dois dias de evento, tanto o curso como o Departamento foram apresentados aos alunos, havendo também palestras sobre as atribuições do estatístico e do mercado de trabalho. Na ocasião, foi distribuído aos alunos um manual contendo diversas informações sobre a Estatística e as atividades que um estatístico pode desempenhar. Este manual foi elaborado por um aluno de graduação bolsista do Programa Pró-Ativa, orientado por um professor do DEEST. Também em relação à

Recepção dos Calouros há a intenção de que o evento continue a acontecer todos os anos.

Outra ação promovida pelo Colegiado em 2016 com o intuito de reduzir a evasão foi a elaboração de um projeto Pró-Ativa objetivando a elaboração de um questionário para levantar informações de natureza social, familiar e acadêmica acerca dos alunos do curso, com alguns itens específicos referentes à evasão. Espera-se que o a análise destes dados possa identificar fatores relacionados à evasão.

Finalmente, também objetivando propiciar maior informação e maior motivação aos alunos recém ingressos no curso, foi criada, na reforma curricular de 2017, a disciplina Profissão e Mercado, a ser oferecida no primeiro semestre do curso.

Espera-se que, com essas ações em conjunto, o fenômeno da evasão possa ser minimizado.

Permanece a busca por soluções para o outro grande desafio apontado no 1^o Encontro de Coordenadores, o da deficiência de embasamento matemático em proporção significativa dos alunos ingressantes. Este desafio já havia sido diagnosticado pelo Colegiado do curso de Estatística da UFOP. Uma ação neste sentido foi a criação da disciplina Matemática Básica, de 90 horas, ocorrida na Alteração Curricular de 2010. A ideia era a de que a disciplina propiciasse este embasamento matemático antes que os alunos cursassem Cálculo Diferencial e Integral. No entanto, nas discussões envolvendo Colegiado, NDE e professores convidados, que culminaram na reforma curricular de 2017, chegou-se à conclusão que seu papel não estava sendo satisfatoriamente cumprido, apresentando índices de reprovação elevados como os de outras disciplinas de matemática. Além disso, sendo uma disciplina do primeiro semestre do curso, e de oferta anual, acarretava em atraso significativo no curso, em caso de reprovação, eventualmente contribuindo para a evasão. Assim, na reforma curricular de 2017, esta disciplina foi removida.

Permanece, assim, este desafio do baixo embasamento matemático, estando o Colegiado e o NDE atentos a esta questão. Planeja-se que as discussões sobre este desafio continuem, sempre buscando ações e soluções neste sentido.

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 algumas disciplinas, como Laboratório Supervisionado 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 25%.

5 *Infraestrutura*

5.1 **Infraestrutura Humana**

O corpo docente do curso de Bacharelado em Estatística é composto por 13 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 Educação.

Abaixo está apresentada a relação dos professores do curso, pertencentes ao Departamento de Estatística.

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: Estatística Computacional, Estatística Espacial, Teoria de Filas, Otimização, Pesquisa Operacional, Estatística Aplicada.

2. **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.

3. 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, Estatística Genética.

4. Erica Castilho Rodrigues

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística	UFMG	2012
Mestrado	Estatística	UFMG	2011
Graduação	Estatística	UFMG	2009

Áreas de Interesse: Estatística Bayesiana, Estatística Espacial, Avaliação Educacional, Teoria de Resposta ao Item.

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.

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. Ivair Ramos Silva

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Pós-Doutorado	Estatística	Harvard University	2012
Doutorado	Estatística	UFMG	2011
Mestrado	Estatística	UFMG	2007
Graduação	Estatística	UFMG	2005

Áreas de Interesse: Análise Sequencial, Bioestatística, Estatística Computacional, Estatística Espacial, Inferência Estatística, Medida e Integração, Métodos Monte Carlo, Probabilidade, Séries Temporais.

9. Marcelo Carlos Ribeiro

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística Aplicada e Biometria	UFV	<i>em curso</i>
Mestrado	Estatística e Exp. Agropecuária	UFLA	2012
Graduação	Estatística	UEPB	2010

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

10. 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.

11. 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.

12. Spencer Barbosa da Silva

Titulação	Área	Instituição	Conclusão
Doutorado	Estatística	UFMG	2016
Mestrado	Estatística	UFMG	2010
Especialização	Matemática	UFMG	2001
Graduação	Matemática	UFMG	2000

Áreas de Interesse: Estatística Espacial, Probabilidade, Teoria de Resposta ao Item.

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.

O Departamento de Estatística conta com um secretário, que presta diversos serviços fundamentais para seu bom funcionamento.

Uma vez que o Departamento dispõe de dois laboratórios de estatística, usados intensivamente para ministração de aulas, seria interessante que houvesse um técnico de informática que ficasse responsável pela manutenção dos computadores e controle do uso do espaço físico. Houve no passado um técnico responsável pelos laboratórios, mas atualmente estes serviços são prestados por dois alunos bolsistas do curso de Ciência da Computação.

5.2 Infraestrutura Física

O curso de Bacharelado de Estatística 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.

No entanto, o Departamento de Estatística dispõe de infraestrutura sob sua responsabilidade direta, a qual está relacionada abaixo.

1. Espaço físico

- 07 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;
- 02 salas com $30 m^2$ para reuniões e consultoria de Estatística;
- 02 salas com $37,5 m^2$ para atividades de pesquisa desempenhadas por alunos de graduação envolvidos em projetos de iniciação científica;
- 01 secretaria com $37,5 m^2$.

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;
- 03 *notebooks*;
- 03 *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 regularmente têm contado com assistência de monitores para auxílio nas disciplinas mais demandantes, como Probabilidade e Inferência. Além disso, há uma cultura de permanente disponibilidade dos docentes do curso para atendimento e solução de dúvidas aos alunos, fato esse espontaneamente testemunhado em mesa redonda composta por egressos do curso, na Semana de Estatística de 2015.

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.

A Empresa Júnior de Estatística teve recentemente (final de 2016) suas atividades retomadas, rebatizada *Estatís Jr* (www.facebook.com/estatisjr/). Desta retomada até o momento (julho de 2017) já prestou cerca de dez consultorias, e começou a promover (e custear) seminários de palestrantes. Tanto o curso como o Departamento de Estatística têm apoiado esta iniciativa dos alunos, providenciando espaço físico para reuniões e atendimento a clientes. Os docentes do curso também se disponibilizam a prestar auxílio nas assessorias, caso necessário.

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 do NEI (Núcleo de Educação Inclusiva). O NEI 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 *Ementário das Disciplinas do Curso*

7.1 Primeiro Período

- MTM122 – Cálculo Diferencial e Integral I (90 horas)
Números reais. Funções. Limites. Continuidade. Derivadas e aplicações. A integral.
- MTM131 – Geometria Analítica e Cálculo Vetorial (60 horas)
Geometria analítica. Cálculo vetorial. Geometria analítica no espaço.
- BCC701 – Programação de Computadores I (60 horas)
Conceitos básicos de organização de computadores, sistemas operacionais e ambientes de programação. Conceito de algoritmo. Conceitos básicos de programação: valores e expressões de tipos primitivos, variáveis, comando de atribuição, comandos de controle de fluxo, entrada e saída padrão, procedimentos e funções, tipos de dados compostos.
- EST300 – Estatística Descritiva (60 horas)
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).
- EST306 – Estatística: Profissão e Mercado (30 horas)
Áreas de atuação do estatístico e perspectivas profissionais. O mercado de trabalho para o estatístico.

7.2 Segundo Período

- MTM123 - Cálculo Diferencial e Integral II (60 horas)
Aplicação da integral, Integrais impróprias, Sequências e séries infinitas, Funções de várias variáveis, Aproximações de funções por polinômios.

- BCC760 – Cálculo Numérico (60 horas)
Sistemas de equações lineares simultâneas; Raízes de equações algébricas e transcendent-
tes; Interpolação Polinomial; Integração Numérica.
- EST303 – Probabilidade I (60 horas)
Técnicas de Contagem; Experimento Aleatório, Espaço Amostral e Eventos; Probabili-
dade Clássica, Frequentista e Subjetiva; Axiomas da Probabilidade; Probabilidade Con-
dicional; Teorema de Bayes; Independência de Eventos; Variáveis Aleatórias Discretas
e Contínuas; Função de Distribuição Acumulada; Momentos; Desigualdade de Jensen;
Algumas Distribuições Discretas e Contínuas.
- EST301 – Estatística I (60 horas)
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.
- EDU303 – Metodologia Científica (30 horas)
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.

7.3 Terceiro Período

- MTM112 – Introdução à Álgebra Linear (60 horas)
Matrizes; Determinantes; Sistemas de Equações Lineares; Espaços Vetoriais; Transfor-
mações Lineares; Operadores; Autovalores e autovetores; Diagonalização.
- EST304 – Probabilidade II (60 horas)
Distribuições Contínuas; Transformações de Variáveis Aleatórias Unidimensionais; Fun-
ção Geradora de Momentos, Função Característica; Integrais Multiplas; Vetores Aleató-
rios; Distribuições Marginais e Condicionais.
- EST004 – Pacotes Estatísticos I (60 horas)
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 softwa-
res estatísticos Minitab e SPSS; Geração de números pseudo-aleatórios e simulações de
situações reais.

- EST302 – Estatística II (60 horas)

Comparação de médias de duas populações. Análise de Variância; Tabelas de Contingência; Correlação e Regressão Linear Simples.

- EST009 – Demografia (60 horas)

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.

7.4 Quarto Período

- EST305 – Probabilidade III (60 horas)

Correlações Parciais; Independência Estocástica; Algumas Distribuições Multivariadas; Transformações de Variáveis Aleatórias n-Dimensionais; Estatística de Ordem; Teoremas de Convergência.

- EST128 – Pacotes Estatísticos II (60 horas)

Introdução ao software R. Primeiros passos no R. Pacotes do R. Leitura e Manipulação de dados. Análise Exploratória de dados. Tópicos de Probabilidade e Inferência Estatística. Tópicos especiais para programação.

- EST015 – Planejamento de Experimento I (60 horas)

Princípios básicos de experimentação. Experimentos com um fator: efeitos fixos e aleatórios. Planejamentos em blocos aleatorizados, quadrados latinos. Planejamentos fatoriais: introdução, dois fatores (efeitos fixos, aleatórios e mistos), planejamento fatorial geral. Experimentos com Restrições na aleatorização. Experimentos com medidas Repetidas. Análise de Covariância.

- EST008 – Técnicas de Amostragem I (60 horas)

Amostras probabilísticas simples; Estimação razão e regressão; Amostragem aleatória estratificada; Amostragem de conglomerados com iguais probabilidades; Amostragem com probabilidades variáveis.

- EST007 – Métodos Não-Paramétricos (60 horas)

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.

7.5 Quinto Período

- EST127 – Análise de Regressão (60 horas)

Regressão Linear Simples e Múltipla. Análise de Resíduos. Diagnóstico em Regressão, Seleção de Variáveis. Regressão com Variáveis Qualitativas. Modelos Heterocedásticos. Introdução a Regressão não Linear. Outros tópicos em Regressão.

- EST018 – Controle Estatístico de Qualidade (60 horas)

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.

- EST014 – Estatística Multivariada I (60 horas)

Revisão de Álgebra Matricial; Introdução à Estatística Multivariada; Distribuição Normal Multivariada; Análise de Componentes Principais; Análise Fatorial; Análise de Conglomerados ou Agrupamentos; Análise Discriminante.

- EST013 – Inferência Estatística I (60 horas)

Amostra Aleatória; Distribuições Amostrais; Estimção Pontual Paramétrica; Distribuição dos Estimadores; Propriedades dos Estimadores; Propriedades Assintóticas dos Estimadores de Máxima Verossimilhança.

7.6 Sexto Período

- EST112 – Inferência Bayesiana (60 horas)

Elementos de Inferência Bayesiana, Paradigam Bayesiano, Distribuições a priori, Modelos uni-paramétricos, Inferência, Métodos Computacionais

- EST011 – Processos Estocásticos (60 horas)

Processo Estocástico Real. Processos com Incrementos Independentes e Estacionários. Cadeias de Markov Discretas a Parâmetro Discreto. Cadeias de Markov Discretas a Parâmetro Contínuo. Distribuição Invariante. Processos de Poisson Homogêneo, Processo de Poisson Generalizado, Processos de Nascimento e Morte. Aplicações: Introdução à Teoria das Filas. Sistemas de Filas Tipo M/M/1, M/M/C e M/M/∞

- EST113 – Modelos Lineares Generalizados (60 horas)

Introdução aos modelos lineares. Família exponencial de distribuições. Ajuste de modelos. Função de ligação. Modelos lineares generalizados (MLG) especiais. Estimação. A função deviance. Testes de hipóteses. Os softwares R e MINITAB. Análise de dados reais. Análise dos resíduos. Técnicas de diagnóstico.

- EST017 – Inferência Estatística II (60 horas)

Estimação Intervalar Paramétrica; Testes de Hipóteses: Definições Básicas; Formulação de Neyman-Pearson; Teste da Razão de Verossimilhança; Testes Uniformemente mais Poderosos.

7.7 Sétimo Período

- EST016 – Análise de Séries Temporais I (60 horas)

Introdução. Conceitos importantes. Modelos para Séries Estacionárias. Os modelos ARIMA. Os modelos SARIMA. Identificação de Modelos. Estimação e Verificação. Previsão com modelos ARIMA. Métodos Automáticos de Previsão. Tópicos Especiais.

- EST308 – Monografia I (60 horas)

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.

- EST020 – Laboratório Supervisionado (120 horas)

Propiciar ao aluno a oportunidade de integrar os conhecimentos teóricos com a prática através da condução de projetos de consultoria estatística. Estimular a capacidade do aluno de planejar, desenvolver e analisar um problema real sob a orientação supervisionada de um professor. Discutir artigos com aplicações de técnicas estatísticas. Redigir um relatório estatístico do trabalho desenvolvido, com apresentação oral subsequente.

- EST019 – Análise de Dados Categóricos (60 horas)

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 2×2 . O teste de Cochran-Mantel-Haenszel. Introdução aos modelos lineares generalizados. Regressão de Poisson. Regressão logística. Modelos log-lineares.

- EST023 – Análise de Sobrevida I (60 horas)

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.

7.8 Oitavo Período

- EST024 – Pesquisa de Opinião e Mercado (60 horas)

Introdução à pesquisa de opinião e mercado. Técnicas de construção de questionários. Técnicas para análise de dados em pesquisas de opinião.

- EST309 – Monografia II (180 horas)

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.

- EST307 – Manipulação e Visualização de Dados Usando o R (30 horas)

Importação dados de diversos formatos. Limpeza do banco de dados. Manipulação dos dados com os pacotes *dplyr* e *data.table*. Visualização de dados usando os pacotes *gvis* e *ggplot*. Apresentação de resultados usando o pacote *shiny*.

7.9 Disciplinas Eletivas

- LET112 – Língua Portuguesa (30 horas)

Revisão gramatical. Os textos dissertativos. Tipos de texto acadêmico: resumo, resenha, relatório.

- LET303 – Língua Inglesa – Leitura I (60 horas)

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.

- LET966 – Introdução à LIBRAS (60 horas)

Princípios básicos do funcionamento da Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS. Estrutura linguística em contextos comunicativos. Aspectos peculiares da cultura das pessoas surdas.

- CSA324 – Cidadania e Direito Social (60 horas)

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.

- CSA612 – Raça/Etnia, Gênero e Sexualidades (60 horas)

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.

- MTM110 – Teoria dos Números (60 horas)

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.

- MTM120 – Análise I (90 horas)

Conjuntos Finitos, Enumeráveis e Não-Enumeráveis. Números Reais. Sequências e Séries de Números Reais. Topologia da Reta. Limites de Funções. Funções Contínuas. Derivadas.

- MTM – Cálculo Diferencial e Integral III (60 horas)

Funções vetoriais. Integrais múltiplas. Integrais repetidas. Integrais de linha. Integrais de superfície.

- MTM125 – Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias (60 horas)

Métodos elementares. Equações diferenciais com coeficientes constantes. Existência e natureza das soluções: aplicações. Equações diferenciais lineares. Soluções em séries de potências. Transformada de Laplace.

- MTM129 – Elementos de Equações Diferenciais Parciais (60 horas)

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.

- MTM149 – Análise II (90 horas)

Integral de Reimann. Sequências e séries de funções.

- MTM238 – Medida e Integração (60 horas)

Teoria da Medida. Funções Mensuráveis. A Integral de Lebesgue. Teoremas de Convergência. Diferenciação e Integração.

- EST129 – Estatística Aplicada à Economia (60 horas)

Análise de Regressão; Regressão Linear Múltipla; Séries Temporais; Construção e Números índices.

- EST114 – Matemática Financeira e Atuarial (60 horas)

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.

- PRO227 – Microeconomia (60 horas)

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.

- PRO226 – Macroeconomia (60 horas)

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 berta. Flutuações macroeconômicas. Dinâmica da inflação e do desemprego. Expectativas. Economia do desenvolvimento.

- PRO320 – Análise de Investimentos (60 horas)

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 certa, risco e incerteza.

- BEV175 – Ecologia Geral (60 horas)

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.

- BEV176 – Ecologia de Populações (90 horas)

Dinâmica de populações. Fatores reguladores e crescimento do tamanho populacional. Nicho ecológico. Influência de fatores ambientais sobre a população. Migração.

- EST104 – Estatística Aplicada à Saúde (60 horas)

Estatística na área da saúde; Planejamento na área da saúde; Medidas de acurácia e testes diagnósticos; Modelos de logístico e riscos proporcionais (Cox).

- EST107 – Estatística Aplicada à Indústria (60 horas)

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.

- PRO215 – Planejamento e Controle da Produção I (60 horas)

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.

- PRO216 – Planejamento e Controle da Produção II (60 horas)

Sistemas ERP e MES. Sistema Toyota de Produção. Sequenciamento 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.

- PRO315 – Logística (60 horas)

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.

- BCC702 – Programação de Computadores II (60 horas)

Processamento de arquivos. Modularização de programas e abstração de dados. Conceitualização e utilização de estruturas de dados. Algoritmos de pesquisa e ordenação. Desenvolvimento de programas com utilização de uma biblioteca de algoritmos e estruturas de dados.

- BCC342 – Introdução à Otimização (60 horas)

Programação linear e inteira: formulação, modelagem, algoritmo Simplex, planos de corte, uso de pacotes de *software*, métodos de enumeração implícita. Programação não linear: conceitos básicos e condições de otimalidade, modelos e aplicações. Heurísticas: conceitos básicos, estruturas de vizinhança, heurísticas clássicas de construção e refinamento. Metaheurísticas com uma única solução e populacionais.

- EST110 – Estatística Computacional (60 horas)

Geração de números aleatórios e distribuições. Álgebra linear computacional. Integração numérica. Otimização de funções não-lineares. Algoritmo EM. Métodos de reamostragem. Métodos de simulação de Monte Carlo via Cadeias de Markov (MCMC).

- EST125 Introdução à Mineração de Dados (60 horas)

Relação com a descoberta de conhecimento, estatística e inteligência computacional. Obtenção, normalização e limpeza de dados. Seleção, transformação e mineração. Classificação e regressão. Modelos e algoritmos para mineração de dados. Extração de informações e síntese. Classificação supervisionada, não-supervisionada e algoritmos híbridos. Árvores de decisão e sua criação. Algoritmos e técnicas de regressão. Interação entre técnicas de mineração de dados e outras técnicas computacionais.

- BCC443 – Geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica (60 horas)
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.
- BBC445 – Modelagem e Simulação de Sistemas Terrestres (60 horas)
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.
- EST108 – Estatística Espacial Aplicada (60 horas)
Componentes de dados espaciais, Processos Pontuais, Dados Caso-Controle, 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.
- MIN262 Introdução à Geoestatística (60 horas)
Revisão de Estatística Básica. Estimativa de Reservas. Teoria das variáveis regionalizadas. Análise estrutural. Operações com variogramas. Krigagem.
- EST022 Estatística Multivariada II (60 horas)
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.
- EST101 Técnicas de Amostragem II (60 horas)
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.

- EST111 – Análise de Dados Longitudinais (60 horas)

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.

- EST126 – Teoria de Resposta ao Item (60 horas)

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.

- MIN214 – Introdução à Análise Estatística de Experimentos (45 horas)

Introdução aos Métodos. Aplicação dos Métodos Estatísticos à Pesquisa Experimental em Tratamento de Minérios e Materiais. Seminários.

8 *Disciplinas Criadas em 2017*

8.1 Contextualização

Durante dois anos, a partir de 2015, o Colegiado, NDE e docentes convidados iniciaram uma série de reuniões e debates para uma reavaliação da grade curricular do curso. Isto resultou em uma primeira reforma curricular, com início no segundo semestre letivo de 2017. Em linhas gerais, as principais mudanças desta reforma podem ser assim sumariadas:

- Exclusão da disciplina Matemática Básica (MTM625)¹.
- Alteração de cargas horárias:
 - Exclusão de quase todas as disciplinas com carga horária de 90 horas, considerada alta e contraproducente, pedagogicamente. Assim, o conteúdo das disciplinas Estatística I (EST001) e Estatística II (EST002) foi redistribuído em três disciplinas de 60 horas, o mesmo acontecendo com o conteúdo das disciplinas Probabilidade I (EST003) e Probabilidade II (EST006). A nova disciplina de Análise de Regressão também passou a ter 60 horas.
 - A nova disciplina de Pacotes Estatísticos II (EST128) passou a ter 60 horas (30 horas a mais).
- Criação de uma disciplina de seminários no primeiro semestre do curso, objetivando propiciar informação sobre as áreas de atuação do estatístico, bem como sobre as oportunidades no mercado de trabalho.
- Criação de uma disciplina que habilitasse a manipulação de bancos de dados, para alunos do último semestre do curso.
- Inclusão das disciplinas Inferência Bayesiana (EST112) e Modelos Lineares Generalizados (EST113) como obrigatórias.
- Criação/inclusão de novas eletivas.

¹ver item *Desafios e Ações*, do capítulo *O Curso*.

8.2 Tabela de Equivalência

Nesta reforma curricular ocorrida em 2017, foram criadas as seguintes disciplinas obrigatórias: Estatística Descritiva, Estatística: Profissão e Mercado, Probabilidade I, Estatística I, Probabilidade II, Estatística II, Probabilidade III, Pacotes Estatísticos II, Análise de Regressão, Monografia I, Monografia II e Manipulação e Visualização de Dados Usando o R. Além disso, foram criadas as disciplinas eletivas: Introdução à Mineração de Dados, Estatística Aplicada à Economia e Teoria de Resposta ao Item.

A tabela 8.1 apresenta as equivalências entre as novas disciplinas obrigatórias, bem como uma das eletivas, e aquelas existentes antes da reforma curricular.

Tabela 8.1: Equivalência entre as disciplinas criadas na reforma curricular de 2017 e disciplinas já existentes antes desta reforma.

Currículo 2 (início em 2017)	Currículo 1
Estatística: Profissão e Mercado (EST306)	Seminários (EST005)
Estatística Descritiva (EST300) e Estatística I (EST301)	Estatística I (EST001)
Estatística II (EST302)	Estatística II (EST002)
Probabilidade I (EST303)	Probabilidade I (EST003)
Probabilidade II (EST304) e Probabilidade III (EST305)	Probabilidade II (EST006)
Pacotes Estatísticos II (EST128)	Pacotes Estatísticos II (EST010)
Análise de Regressão (EST127)	Análise de Regressão I (EST012)
Monografia I (EST308)	Seminários de Projetos de Pesquisa (EST021)
Monografia II (EST309)	Monografia (EST025)
Estatística Aplicada à Economia (EST129)	Estatística Aplicada à Economia (EST105)

A seguir são apresentados as ementas e conteúdos programáticos das disciplinas criadas com a reforma curricular de 2017.

8.3 Ementas e Conteúdos Programáticos



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina ESTATÍSTICA DESCRITIVA DESCRIPTIVE STATISTICS				Código EST300		
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 72	Horas: 60
EMENTA						
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).						
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO						
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Levantamento de Dados: Mensuração. Consistência. Tabulação de dados.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Medidas de Posição: Tendência Central: média aritmética simples, média aritmética ponderada, média geométrica, média harmônica, média aparada ou trimédia; mediana; moda. Separatrizes: mínimo, máximo, quartis, decis e centis.</p> <p>Medidas de Dispersão: Absoluta: amplitude total, desvio médio, desvio quartil, desvio padrão, variância. Relativa: coeficiente de variação, escore padronizado.</p> <p>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.</p> <p>Outras Estratégias de Análise: Ramo-e-folhas. O esquema dos 5-números. Desenho esquemático (Box-Plot).</p>						
BIBLIOGRAFIA						
<p>1 - Giovani Glauco de Oliveira Costa. Curso de Estatística Básica: Teoria e Prática. 1a Edição. Editora Atlas, São Paulo, 2011.</p> <p>2 - VIEIRA, Sônia. Elementos de Estatística. 4ª edição. Editora Atlas, 2003.</p> <p>3 - FARIAS, A. A., SOARES, J. F. e CÉSAR, C. C. Introdução à Estatística. 2ª edição. Editora: LTC, 2003.</p>						



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



PROGRAMA DE DISCIPLINA

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- 1 - TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. 9ª edição. Editora: LTC, 2005.
- 2 - MORGADO, Augusto César de O., CARVALHO, João Bosco P. de, CARVALHO, Paulo Cezar P., FERNANDEZ, Pedro. Análise Combinatória e Probabilidade. 6ª Edição. SBM, 2004.
- 3 - KERLINGER, Fred. Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais. - São Paulo: EDUSP, 1980.
- 4 - HAZZAN, S. Fundamentos de Matemática elementar, volume 5: combinatória e probabilidade, 2004.
- 5 - LEVIN, J., FOX. J.A. Estatística Para Ciências do Comportamento. 9ª Edição. Editora Pearson, 2004.



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina ESTATÍSTICA: PROFISSÃO E MERCADO STATISTICS: CAREER AND LABOR MARKET					Código EST306	
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 02	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 36	Horas: 30
EMENTA						
Áreas de atuação do estatístico e perspectivas profissionais. O mercado de trabalho para o estatístico.						
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO						
O Conteúdo Programático abrangerá diferentes temas referentes às possibilidades de carreira do estatístico, considerando tanto o perfil pesquisador como o perfil de estatístico aplicado, contando com o testemunho (seminários) de diferentes profissionais da área da estatística.						
BIBLIOGRAFIA						
Esta disciplina, sendo apresentada na forma de seminários, utiliza uma bibliografia específica para cada professor / palestrante convidado.						



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina PROBABILIDADE I PROBABILITY I					Código EST303	
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 72	Horas: 60
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						
Teoria de conjuntos e Técnicas de Contagem: Teorema Fundamental da Contagem. Elementos de Análise Combinatória,						
Alguns Conceitos Fundamentais: Idéia de Experimento Aleatório. Espaço Amostral. Eventos. Álgebra de Eventos.						
Probabilidade: Definição Clássica. Definição Frequentista. Definição Axiomática. Algumas Propriedades Importantes. Definição Subjetiva.						
Probabilidade Condicional: Definição. Regra da Multiplicação. Independência de Eventos. Teorema da Probabilidade Total. Regra de Bayes.						
Variáveis Aleatórias: Conceituação. Variáveis Aleatórias Discretas. (Função de Probabilidade e Função de Distribuição). Variáveis Aleatórias Contínuas (Função Densidade de Probabilidade e Função de Distribuição).						
Momentos: Esperança - Algumas Propriedades. Desigualdade de Jensen. Variância - Propriedades. Momentos de Ordem Superior.						
Alguns Distribuições Discretas: Bernoulli e Binomial. Geométrica e Pascal. Hipergeométrica. Aproximação da Hipergeométrica pela Binomial. Poisson. Aproximação da Binomial pela Poisson.						
Alguns Distribuições Contínuas: Uniforme. Exponencial. Normal - Propriedades e Uso de Tabelas. Aproximação da Binomial e Poisson a Normal.						
BIBLIOGRAFIA						
1. ROSS, Sheldon, PROBABILIDADE, Um curso moderno com aplicações. 8º edição. Ed. Bookman. 2010.						
2. DANTAS, C. A. B., Probabilidade: Um Curso Introdutório. Editora USP, 1997						
3. MEYER, P.L., Probabilidade Aplicações à Estatística. 2º edição. Editora LTC, 2009.						



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MOOD, A., GRAYBILL, F., BOES, D., Introduction to the theory of statistics. 3rd. Ed. Singapore: MacGraw Hill, 1974
2. CASELLA, George; BERGER, L. ROGER, Inferência Estatística. Tradução da 2a Edição Norte Americana. 2011, Editora: Cengage Learning
3. COSTA, Giovani Glaucio de Oliveira. Curso de Estatística Inferencial e Probabilidade: Teoria e Prática, 1º Edição. Editora Atlas, São Paulo ,2012
4. ROSS, Sheldon. M., Introduction To Probability Models. 9 ed. Academic Press, 2006.
- 5.ROSS, Sheldon M. A First Course in Probability. 6 ed. Prentice Hall, 2001.
6. JOHNSON, N. L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N.,Continuous Univariate Distributions, Vol.1, Wiley-Interscience,1994
7. JOHNSON, N. L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N.,Continuous Univariate Distributions, Vol.2, Wiley-Interscience,1995.



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina ESTATÍSTICA I STATISTICS I				Código EST301		
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 72	Horas: 60
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						
Análise Combinatória: Princípio Fundamental da Contagem. Arranjo Simples. Permutação Simples. Combinação Simples. Número Binomial. Fórmula do Binômio de Newton. Termo Geral de $(x + a)^n$.						
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.						
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.						
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. Estimação através de Intervalos de Confiança para Média e Proporção.						
BIBLIOGRAFIA						
1. BUSSAB, W. e MORETTIN, P.. Estatística Básica. Editora Saraiva. 2003.						
2. MARTINS, G. A. Estatística Geral e Aplicada. 3ed. São Paulo: Atlas. 2006.						
3. MAGALHÃES, M. M.; PEDROSO DE LIMA, A. C.. Noções de Probabilidade e Estatística. São Paulo: EDUSP. 2005.						
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR						
1. FARIAS, A. A., SOARES, J. F. e CÉSAR, C. C.. Introdução à Estatística. 2ª edição. Editora: LTC. 2003.						
2. TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. 9ª edição. Editora: LTC. 2005.						
3. DANTAS, C. A. B.. Probabilidade: Um Curso Introdutório. Editora USP, 1997.						
4. MEYER, P. L. Probabilidade Aplicações à Estatística. 2ª edição. Editora LTC, 2009.						
5. COSTA, G. O. Curso de Estatística Básica: Teoria e Prática, 1a Edição, Editora Atlas, São Paulo, 2011.						



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina PROBABILIDADE II PROBABILITY II					Código EST304	
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 72	Horas: 60
EMENTA						
Distribuições Contínuas; Transformações de Variáveis Aleatórias Unidimensionais; Função Geradora de Momentos, Função Característica; Integrais Múltiplas; Vetores Aleatórios; Distribuições Marginais e Condicionais.						
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO						
Outras Distribuições Contínuas: Gama, Qui-Quadrado, Beta, Weibull, Log-Normal e Exponencial Dupla. Distribuição de Valores Extremos.						
Transformação de Variáveis Unidimensionais: Caso Discreto. Caso Contínuo. A Transformação Integral. Aplicações: Geração de Amostras Aleatórias.						
Função Geradora de Momentos, Função Característica;						
Integral Dupla e Tripla: Volumes como Integrais Interligadas. Integrais Duplas e Integrais Iteradas. Integrais Triplas. Mudança de Variáveis em Integrais Múltiplas. Jacobianos.						
Vetores Aleatórios: Função de Distribuição conjunta Distribuições Marginais. Função de Densidade Conjunta. Distribuições Condicionais. Independência Estocástica.						
BIBLIOGRAFIA						
1. ROSS, Sheldon, PROBABILIDADE, Um curso moderno com aplicações. 8ª edição. Ed. Bookman. 2010.						
2. DANTAS, C. A. B., Probabilidade: Um Curso Introdutório. Editora USP, 1997						
3. MEYER, P.L., Probabilidade Aplicações à Estatística. 2ª edição. Editora LTC, 2009.						



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



PROGRAMA DE DISCIPLINA

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MOOD, A., GRAYBILL, F., BOES, D., Introduction to the theory of statistics. 3rd. Ed. Singapore: MacGraw Hill, 1974
2. CASELLA, George; BERGER, L. ROGER, Inferência Estatística. Tradução da 2a Edição Norte Americana. 2011, Editora: Cengage Learning
3. COSTA, Giovani Glaucio de Oliveira. Curso de Estatística Inferencial e Probabilidade: Teoria e Prática, 1º Edição. Editora Atlas, São Paulo ,2012
4. ROSS, Sheldon. M., Introduction To Probability Models. 9 ed. Academic Press, 2006.
- 5.ROSS, Sheldon M. A First Course in Probability. 6 ed. Prentice Hall, 2001.
6. JOHNSON, N. L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N.,Continuous Univariate Distributions, Vol.1, Wiley-Interscience,1994
7. JOHNSON, N. L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N.,Continuous Univariate Distributions, Vol.2, Wiley-Interscience,1995.



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina ESTATÍSTICA II STATISTICS II					Código EST302	
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 72	Horas: 60
EMENTA						
Comparação de médias de duas populações. Análise de Variância; Tabelas de Contingência; Correlação e Regressão Linear Simples.						
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO						
Comparação de médias de duas populações: Conceitos básicos. Teste para amostras emparelhadas e independentes.						
Análise de Variância: Conceitos Básicos. Análise de Variância a Um Fator. Análise de Variância a Dois Fatores.						
Tabelas de Contingência: Medidas de Associação. Teste para Aderência. Teste para Independência. Teste para Homogeneidade						
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.						
BIBLIOGRAFIA						
1. BUSSAB, W. e MORETTIN, P.. Estatística Básica. Editora Saraiva. 2003.						
2. MARTINS, G. A. Estatística Geral e Aplicada. 3ed. São Paulo: Atlas. 2006.						
3. MAGALHÃES, M. M.; PEDROSO DE LIMA, A. C.. Noções de Probabilidade e Estatística. São Paulo: EDUSP. 2005.						
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR						
1. FARIAS, A. A., SOARES, J. F. e CÉSAR, C. C.. Introdução à Estatística. 2ª edição. Editora: LTC. 2003.						
2. TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. 9ª edição. Editora: LTC. 2005.						
3. DANTAS, C. A. B.. Probabilidade: Um Curso Introdotório. Editora USP, 1997.						
4. MEYER, P. L Probabilidade Aplicações à Estatística. 2ª edição. Editora LTC, 2009.						
5. COSTA, G. O. Curso de Estatística Básica: Teoria e Prática, 1a Edição, Editora Atlas, São Paulo, 2011.						



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina PROBABILIDADE III PROBABILITY III					Código EST305	
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 72	Horas: 60
EMENTA						
Correlações Parciais; Independência Estocástica; Algumas Distribuições Multivariadas; Transformações de Variáveis Aleatórias n-Dimensionais; Estatística de Ordem; Teoremas de Convergência.						
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO						
<p>Transformação de Variáveis Aleatórias n-Dimensionais: Técnica da Função de Distribuição. Técnica da Função Característica. 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 de Student, Cauchy, Gamma). Distribuição do Máximo e do Mínimo. Distribuição conjunta de funções de variáveis aleatórias : o método do Jacobiano.</p> <p>Algumas Distribuições Multivariadas: Multinomial. Uniforme Multivariada. Normal Multivariada.</p> <p>Momentos: Esperança de funções de variáveis aleatórias Esperança e Variância do Produto e Quociente de Variáveis Aleatórias. Desigualdade de Cauchy Schwartz Matriz de Covariância e Correlação.</p> <p>Esperança Condicional. Matriz de Covariância e Correlação Condicional.</p> <p>Teoremas de Convergência: Tipos de Convergência (em Distribuição, em Probabilidade e “Quase Certa”). Leis Forte e Fraca dos Grandes Números. Teorema Central do Limite e Aplicações.</p>						
BIBLIOGRAFIA						
<ol style="list-style-type: none"> ROSS, Sheldon, PROBABILIDADE, Um curso moderno com aplicações. 8º edição. Ed. Bookman. 2010. DANTAS, C. A. B., Probabilidade: Um Curso Introdutório. Editora USP, 1997 MEYER, P.L., Probabilidade Aplicações à Estatística. 2º edição. Editora LTC, 2009. 						



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



PROGRAMA DE DISCIPLINA

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MOOD, A., GRAYBILL, F., BOES, D., Introduction to the theory of statistics. 3rd. Ed. Singapore: MacGraw Hill, 1974
2. CASELLA, George; BERGER, L. ROGER, Inferência Estatística. Tradução da 2a Edição Norte Americana. 2011, Editora: Cengage Learning
3. COSTA, Giovani Glaucio de Oliveira. Curso de Estatística Inferencial e Probabilidade: Teoria e Prática, 1º Edição. Editora Atlas, São Paulo ,2012
4. ROSS, Sheldon. M., Introduction To Probability Models. 9 ed. Academic Press, 2006.
- 5.ROSS, Sheldon M. A First Course in Probability. 6 ed. Prentice Hall, 2001.
6. JOHNSON, N. L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N.,Continuous Univariate Distributions, Vol.1, Wiley-Interscience,1994
7. JOHNSON, N. L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N.,Continuous Univariate Distributions, Vol.2, Wiley-Interscience,1995.



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina PACOTES ESTATÍSTICOS II STATISTICAL PACKAGES II				Código EST128		
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 02	Prática 02	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 72	Horas: 60
EMENTA						
Introdução ao software R. Primeiros passos no R. Pacotes do R. Leitura e Manipulação de dados. Análise Exploratória de dados. Tópicos de Probabilidade e Inferência Estatística. Tópicos especiais para programação						
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO						
<p>Unidade 1: Introdução ao software R: o que é o R? Baixando e instalando o R; As janelas principais do R: console, quartz e editor; Diretório de trabalho. Primeiros passos no R: Mensagens de erro e de aviso; Ajuda no R; O que são os pacotes do R?</p> <p>Unidade 2: Leitura e Manipulação de dados: armazenamento de dados, importação e exportação de dados. Objetos do R: vetor, matriz, dataframe, array, lista e funções; Principais comandos e operações relacionadas aos objetos; Operadores principais: aritméticos, relacionais e lógicos. Operações com dados de datas.</p> <p>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.</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: 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.</p> <p>Unidade 6: Tópicos especiais para programação: Geração de números pseudo-aleatórios; Simulação numérica; Bootstrap. Exemplos de uso dos pacotes do R.</p>						
BIBLIOGRAFIA						
<ol style="list-style-type: none"> EVERITT, B. S. e HOTHORN, I. A Handbook of Statistical Analyses using R. Second Edition. Chapman & Hall, 2010. GENTLE, J. E. Computational Statistics. Springer, 2009. Manuais de Usuário do ambiente R. (http://www.r-project.org) 						



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina ANÁLISE DE REGRESSÃO REGRESSION ANALYSIS				Código EST127		
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 72	Horas: 60
EMENTA						
Regressão Linear Simples e Múltipla. Análise de Resíduos. Diagnóstico em Regressão, Seleção de Variáveis. Regressão com Variáveis Qualitativas. Modelos Heterocedásticos. Introdução a Regressão não Linear. Outros tópicos em Regressão.						
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO						
Introdução: Histórico, importância e Aplicação dos Modelos de Regressão.						
Modelo de Regressão Linear Simples: Introdução, Forma Matricial; Ajuste por Mínimos Quadrados; Propriedades e Pontos Influentes.						
Estimadores e Ajuste: Estimadores, Escolha do modelo; Correlação; Coeficiente de Determinação.						
Análise de resíduos e Comparação entre Modelos: Análise de Resíduos; Transformações Usuais; Testes de Comparação entre modelos.						
Regressão Linear Múltipla: Modelo na forma matricial; Estimadores; Testes para os parâmetros; Qualidade do ajuste; Variáveis Qualitativas; Análise de Covariância.						
Seleção de variáveis: Backward; Forward; Stepwise.						
Outros Modelos de Regressão: Regressão Polinomial; Outros modelos não Lineares.						
BIBLIOGRAFIA						
1. CHARNET, R., FREIRE, C.A.L., CHARNET, E.M.R. e BONVINO, H. Análise de Modelos de Regressão Linear – com aplicações. Ed. UNICAMP, 2008						
2. MONTGOMERY, D.C., PECK, E.A. e VINING, G.G. Introduction to linear regression analysis, 3a.ed. Wiley, 2001						
3. DRAPER, N. R. e SMITH, H., Applied regression analysis, 3a ed., Wiley, 1998						
4. WERKEMA, M.C.C. e AGUIAR, S. Análise de Regressão : Como Entender o Relacionamento entre as Variáveis de um Processo. Ed. WERKEMA, 2006						
5. NETER, J., KUTNER, M., WASSERMAN, W. e NACHTSHEIM, C. Applied linear regression models, 4a ed. MacGraw-Hill/Irwin, 1996.						



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



PROGRAMA DE DISCIPLINA

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. HOFFMANN, R. e VIEIRA, S. Análise de regressão: uma introdução à econometria. São Paulo: HUCITEC., 4a ed., 2006
2. SEBER, G.A. F e LEE, Alan, J., Linear Regression Analysis, 2a ed. Wiley, 2003
3. SANTOS, R.J. e Introdução à Álgebra Linear, UFMG, 2010.
4. GUJARATI, D. N., Econometria básica, 4a ed. Editora Campus, 2006



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina ESTATÍSTICA APLICADA À ECONOMIA STATISTICS APPLIED TO ECONOMICS					Código EST129	
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 72	Horas: 60
EMENTA						
Ementa: Análise de Regressão; Regressão Linear Múltipla; Séries Temporais; Construção e Números índices.						
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO						
<u>Unidade 1: Análise de Regressão:</u> Modelo de regressão linear simples.						
<u>Unidade 2: Regressão linear múltipla:</u> Estimção 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.						
<u>Unidade 3: Séries Temporais:</u> Conceitos básicos.						
<u>Unidade 4: Números índices:</u> 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.						
BIBLIOGRAFIA						
<ol style="list-style-type: none"> SARTORIS, Alexandre. Estatística e Introdução à Econometria. São Paulo: Saraiva, 2013. KAZMIER, Leonard J. Estatística Aplicada à Administração e Economia. Coleção Schaum, Ed. Bookman. 2004. FREUND, J.E. and SIMON, G.A., Estatística Aplicada à Economia, Administração e Contabilidade, Porto Alegre, 2000. 						
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR						
<ol style="list-style-type: none"> DOANE, David P; SEWARD, Lori E. Estatística Aplicada à Administração e Economia. 4 ed. São Paulo: McGraw Hill, 2014. 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 MANSO, J.R.P., Curso de Econometria, Edição UBI, 1998; 						



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina MONOGRAFIA I UNDERGRADUATE THESIS I					Código EST308	
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 72	Horas: 60
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						
1. SALOMON, Délcio Vieira. Como fazer uma monografia. São Paulo: Martins Fontes, 11ª edição, 2004						
2. ECO, H. Como se faz uma tese. São Paulo: Editora Perspectiva, 23ª edição, 2010						
3. ABNT						
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR						
1. SEVERINO A. J. Metodologia do Trabalho Científico. São Paulo Editora: Cortez, 23ª Ed., 2007						
2. VIEIRA, Sônia. Como escrever uma tese. 3 ed. São Paulo: Pioneira, 1996.						



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina MONOGRAFIA II UNDERGRADUATE THESIS II				Código EST309		
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 12	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 216	Horas: 180
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						
<ol style="list-style-type: none"> 1. SALOMON, Délcio Vieira. Como fazer uma monografia. São Paulo: Martins Fontes, 11ª edição, 2004 2. ECO, H. Como se faz uma tese. São Paulo: Editora Perspectiva, 23ª edição, 2010 3. ABNT 						
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR						
<ol style="list-style-type: none"> 1. SEVERINO A . J. Metodologia do Trabalho Científico. São Paulo Editora: Cortez, 23ª Ed., 2007 2. VIEIRA, Sônia. Como escrever uma tese. 3 ed. São Paulo: Pioneira, 1996. 						



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina MANIPULAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS USANDO O R DATA HANDLING AND VISUALIZATION WITH R						Código EST307	
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB			
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 00	Prática 02	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 36	Horas: 30	
EMENTA							
<p>Importação dados de diversos formatos. Limpeza do banco de dados. Manipulação dos dados com os pacotes dplyr e data.table. Visualização de dados usando os pacotes gvis e ggplot. Apresentação de resultados usando o pacote shiny</p>							
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO							
<p>1 - Importação dados de diversos formatos. 1.1 - Dados em formato de texto. 1.2 - Dados do excel 1.3 - Dados de outros softwares. 1.4 - Noções de sql.</p> <p>2 - Limpeza do banco de dados. 2.1 - Como identificar problemas nas bases de dados e como lidar com eles. 2.2 - Preparando os dados para análise</p> <p>3 - Manipulação dos dados com os pacotes dplyr e data.table. 3.1 - As funções select, mutate, filter, arrange e summarise do pacote dplyr. 3.2 - O pacote data.table para processamento de grandes bases de dados.</p> <p>4 - Visualização de dados usando os pacotes gvis e ggplot. 4.1 - Como criar gráficos estatísticos e interativos usando o pacote gvis. 4.2 - Ideias básicas de como fazer gráficos estatísticos usando o ggplot</p> <p>5 - . Apresentação de resultados usando o pacote shiny 5.1 - Como apresentar os resultados das análises de maneira interativa, usando o pacote shiny.</p>							
BIBLIOGRAFIA							
<p>Básica</p> <p>Wickham, Hadley. <i>ggplot2: elegant graphics for data analysis</i>. Springer Science & Business Media, 2009.</p> <p>Murrell, Paul. <i>R graphics</i>. CRC Press, 2016.</p> <p>Beeley, Chris. <i>Web application development with R using Shiny</i>. Packt Publishing Ltd, 2016.</p>							



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina INTRODUÇÃO À MINERAÇÃO DE DADOS INTRODUCTION TO DATA MINING				Código EST125		
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 72	Horas: 60
EMENTA						
<p>Relação com a descoberta de conhecimento, estatística e inteligência computacional. Obtenção, normalização e limpeza de dados. Seleção, transformação e mineração. Classificação e regressão. Modelos e algoritmos para mineração de dados. Extração de informações e síntese. Classificação supervisionada, não-supervisionada e algoritmos híbridos. Árvores de decisão e sua criação. Algoritmos e técnicas de regressão. Interação entre técnicas de mineração de dados e outras técnicas computacionais.</p>						
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO						
<ol style="list-style-type: none"> Definição de Mineração de Dados. Relação do processo de mineração de dados com descoberta de conhecimento, estatística, inteligência computacional. Fases de um processo de descoberta de conhecimento: obtenção e normalização de dados, limpeza de dados, seleção e transformação, mineração, avaliação do conhecimento. Tarefas de mineração de dados: classificação e regressão. Modelos e algoritmos para mineração de dados métodos de inteligência computacional , árvores de decisão, métodos estatísticos. Análise de associações. Agrupamentos. Extração de informações e síntese: algoritmos de classificação. Classificação supervisionada, não-supervisionada e algoritmos híbridos. Árvores de decisão e sua criação. Algoritmos e técnicas de regressão. Interação entre técnicas de mineração de dados e outras técnicas computacionais. 						
BIBLIOGRAFIA						
<p>KUMAR, V. ; TAM P. Introdução ao Data Mining; Mineração de dados. Rio de Janeiro: Riachuelo, Ed. Ciência Moderna, 2009.</p> <p>HAN, J. KAMBER,M. Data Mining.: Concepts and techniques. Morgana Kaufmann, 2000.</p> <p>TAN, P.; STEIMBACH, M.; KUMATR, V. Introduction ao data mining. Boston, Addison Wesley, 2006</p> <p>CARVALHO,L.A.V. Datamining A Mineração de Dados no Marketing, Medicina, Economia, Engenharia e Administração. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2005.</p> <p>T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction (2nd. Ed.) Springer, 2009.</p> <p>GOLSCHIMIDT, R. Passos S. Data Mining;Um guia prático. Rio de Janeiro:Campus, 2009.</p>						
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR						
<p>AMARAL, F.C.N. Data Mining: Técnicas e aplicações para o Marketing Direto. São Paulo: Ed. Berkeley, 2001.</p> <p>BUSSAB,W.O. , MORETTIN,P.A. Estatística Básica. 5.ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2002.</p> <p>JOHNSON, R.A., WICHERN, D.W. Applied multivariate statistical analysis. 4 ed. New Jersey. Prentice Hall Inc. 1998.</p>						



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



PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM ITEM RESPONSE THEORY					Código EST126	
Departamento Estatística – DEEST				Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – ICEB		
Duração/Semana 18	Carga Horária Semanal	Teórica 04	Prática 00	Carga Horária Semestral	Hora/aula: 72	Horas: 60
EMENTA						
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.						
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO						
Introdução a Teoria Clássica do Teste: conceitos básicos. Uso da Análise Fatorial para estimação de habilidades. Limitações da Teoria Clássica do Teste.						
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)						
Tópicos adicionais: Modelos Multidimensionais. Modelo para resposta gradual. Introdução aos testes computadorizados adaptativos. Recursos computacionais.						
BIBLIOGRAFIA						
1. ANDRADE, D F.; TAVARES, H R. e VALLE, R C. Teoria da Resposta ao Item: Conceitos e Aplicações. São Paulo: ABE, 2000. 154p						
2. BAKER, F B. The Basics of Item Response Theory – 2nd Edition. ERIC Clearinghouse, 2004. 180p.						
3. EMBRETSON, S E.; REISE, Steven P. Item response theory. Psychology Press, 2013.						
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR						
1. BATENBURG, T A. e LAROS, J A. Graphical Analysis of Test Items. Educational Research and Evaluation. 2002, Vol. 8, No. 3, pp. 319-333						
2. ANDRIOLA, W B. – Psicometria Moderna: características e tendências. Est. Aval. Educ., São Paulo, v. 20, n. 43, maio/ago. 2009. P.319-340						
3. DARREL B, R. A Brief Story of Item Response Theory. Educational Measurement: Issues and Practice. Winter 1997 p.21-33						

APÊNDICE A – Bibliografias das Disciplinas

AGUIAR, S., MINGOTI, S. A. Elementos básicos de estatística e amostragem com enfoque em mineração. São Paulo: ABM, 1988.

AGRESTI, Alan. Categorical data analysis. New York: Wiley, 1990. 588 p.

ALEXANDER M., GRAYBILL, FRANKLIN A; BOES, Duane C. Introduction to the theory of statistics. 3rd. ed. . New York: McGraw-Hill, 1974. 564 p Saraiva, 5a. edição.

ANTON, Howard. Cálculo, um novo horizonte. Volume 1, 6a. edição. Editora Bookman. 2006.

ANTON, Howard. Cálculo, um novo horizonte. Volume 2, 6a. edição. Editora Bookman. 2006.

ANTON, Howard; RORRES, Chris. Álgebra Linear com Aplicações. 8a. edição. Editora Bookman. 2000.

ASCENCIO, A. F. G; CAMPOS, E. A. V. de. Fundamentos da Programação de Computadores. Editora Prentice Hall. 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTATÍSTICA (ABE) Boletins.

BHATTACHARYYA, G. K. , JOHNSON, R. A. Statistical principles and methods; printed revision. New York: John Wiley, 1989.

BAILEY, Norman T. J. The Elements of stochastic processes with applications to the Natural Sciences. New York: Wiley, c1964. 249 p.

BARRASS, R. Os cientistas precisam escrever: guia de redação para Cientistas, Engenheiros e Estudantes. São Paulo: T. A. Queiroz, 1986. 218p.

BICKEL, P. J. ; DOKSUM, K. A . Mathematical statistics: basic ideas and selected topics. Oaklan, Calif.: Holden Day, 1977. 492p. York : Wiley, 1982. 637p.

BOLDRINI, José L. et al. Álgebra Linear. 3ª edição. Editora Harbra. 1986.

BOLFARINE, H., SANDOVAL, M.C. Introdução à Inferência Estatística. Coleção Matemática Aplicada - Sociedade Brasileira de Matemática, 2001.

- BOLFARINE, H. e BUSSAB, W. O.. Elementos de Amostragem, 11o. SINAPE, Belo Horizonte, 1994.
- BOULOS, PAULO & CAMARGO, Ivan de Geometria Analítica: um Tratamento Vetorial. 3ª edição. Editora Makron Books. 2005.
- BOX, George E.P; HUNTER, W.G; HUNTER J.S. Statistics for experimenters an introduction to design, data analysis and model building. New York: Wiley, 1978. 653 p.
- BOX, George E.P; JENKIN, Gwilym M. Time series: forecasting and control. San Francisco: Holden-Day, 1970. 1v.
- BRAULE, Ricardo; Estatística aplicada com EXCEL; Rio de Janeiro; Campus; 2001; 199p.
- BROCKWELL, Peter J.; DAVIS, Richard A. Introduction to Time Series and Forecasting. New York: Springer-Verlag, 1996. 420p
- BUSSAB, W. e MORETTIN, P. Estatística Básica. Editora Saraiva. 2003.
- CALLIOLI, Carlos A. et al. Álgebra Linear e Aplicações. 6a. edição. Editora Atual.
- CAMARÃO, C; FIGUEIREDO, L. Programação de Computadores em Java. Editora LTC. 2003.
- CASTRO, C.M. Estrutura e apresentação de publicações científicas. São Paulo: McGraw-Hill, 1978. 70p.
- CHATTERJEE, B.P. and PRICE, B. Regression analysis by example. New York: John Wiley, 1991.
- CHATTERJEE, Samprit. Regression analysis by example. New York: Wiley, 1977. 228p.
- COCHRAN, William G. Sampling techniques. 3 rd. ed. New York: Wiley, c1977. 428 p.
- COLOSIMO E. A. e GIOLO, S. R. Análise de Sobrevivência Aplicada - Ed. Blucher (2005)
- CONOVER, W. J. .Practical Nonparametric Statistics. Hollander, M. Wolf D.. Nonparametric Statistical Methods.
- COOLEY, William W.; LOHNES, Paul R. Multivariate data analysis. New York: Wiley, c1970. 536 p.
- CORDEIRO, Gauss M. Modelos lineares generalizados. Campinas, SP: 8o. Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística, 1986. 286p.
- COX, D.R.; SNELL, E.J. Applied Statistics: principles and examples. New York: Chapman &

Hall, 1981. 189p.

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

CRESPO, Antonio Arnot. Estatística fácil. 18a. edição. Editora Saraiva. 2002.

CUKIERMAN, Z. S.; DINSMORE, P. C. Administração de projetos: uma abordagem administrativa. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981. 144p.

DANTAS, C. A. B. Probabilidade: Um Curso Introdutório. Editora USP, 1997.

DEITEL, H. M; DEITEL,P.J. Java: Como Programar. 6a. edição. Editora Pearson. 2005.

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J.. C++: Como Programar. 5a. edição. Editora Pearson.

DERMAN, C and ROSS, S.M., Statistical Aspects of Quality Control, Academic Press, 1997.

DOBSON, Annette J. An introduction to generalized linear models. London: Chapman & Hall, 1990. 174 p.

DRAPER, Norman R.; SMITH, H. Applied regression analysis. 3 ed. New York: Wiley, 1998.

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

EVANS, J.R. and LINDSAY, W., The Management and Control of Quality, West, 3 rd. Ed, 1996.

FARIAS, Alfredo Alves de; SOARES, José Francisco e CÉSAR, Cibele Comini. Introdução à Estatística. 2a. edição. Editora LTC. 2003.

FARRER, H et al. Algoritmos Estruturados. 3a. edição. Editora LTC. 1999.

FREUND, Rudolf J. ; WILSON, William J. Regression analysis: statistical modelling of a response variable. San Diego [Estados Unidos] : Academic Press, c1998. xvii, 444 p.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 3a. ed.. São Paulo: Atlas. 1993. 159 p.

Guias do Usuário dos softwares Minitab for Windows® e S-PLUS.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de Cálculo. Volume 1, 5ª edição. Editora LTC. 2002.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz.. Um curso de Cálculo. Volumes 2, 5a. edição. Editora LTC. 2002.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz.. Um curso de Cálculo. Volumes 3, 5a. edição. Editora LTC. 2002.

- GUIMARÃES, A. M. E; LAGES, N. A. C. Algoritmos e Estrutura de Dados. Editora LTC. 1985.
- H. Farrer, C. G. Becker, E. C. Faria, H. F. Matos, M. A. Santos e M. L. Maia. Algoritmos Estruturados. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 1999.
- HOEL, Paul G.; PORT, Sidney C.; STONE, Charles J. Introduction to stochastic processes. Boston: Houghton Milfflin, 1972. 203 p.
- HOSNER, D. W.; LEMESLOW, Stanley. Applied logistic regression. New York, Wiley, 1989. xvi, 307 p.
- HUBERTY, C. J. Applied discriminant analysis. New York: John Wiley, 1994.
- JACKSON, J. E. A users guide to principal components. New York: John Wiley, 1991.
- JAMES, B. R. . Probabilidade: Um curso em nível intermediário. Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro, 1981.
- JAROLASV, Hájek. Nonparametrics Statistics.
- JOBSON, J. D. Applied multivariate data analysis. vols I. e II, New York: Springer Verlag, 1992.
- JOHNSON, R. A. , WICHERN, D. W. Applied multivariate statistical analysis. 6th ed. Hardcover, 2007.
- KACHIGAN, S. K. Multivariate statistical analysis. New York: Radius Press, 1991.
- KERLINGER, Fred. Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais. - São Paulo: E.P.U / EDUSP., 1980. 378 p.
- KISH, L. Statistical design for research. New York: John Wiley, New York, 1988.
- KLEINBAUM, David G. Logistic regression: a self learning text . New York: Spring, c1994. 282 p.
- KRAFT, C. H. & Van Eeden C. LEHAMN, E. L. . Nonparametrics: Statistical Methods Based on Ranks.
- KUTNER, M. H. , NETER J. , WASSERMAN, W. Applied linear statistical models, regression, analysis of variance and experimental designs. 3a. ed. Homewood: Richard D. Irwin, Inc. , 1990.
- LAPPONI, Juan Carlos. Estatística usando Excel 5 e 7. São Paulo: Lapponi Treinamento e Editora, 1997. 1 v.

- LEHAMN, E. L. . Nonparametrics: Statistical Methods Based on Ranks, 1998.
- LEON, Steven J. Álgebra Linear com Aplicações. 5a. edição. Editora LTC. 1998.
- LEVINE, David M.; BERENSON, Mark L.; STEPHAN, David. Estatística: teoria e aplicações usando Microsoft Excel em português. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000. XXVI, 811 p.
- LEVY, P.S. and LEMESHOW, S. Sampling of Populations. John Wiley & Sons Inc., New York, 1991.
- MAGALHÃES, M.M. e PEDROSO DE LIMA, A.C. Noções de Probabilidade e Estatística. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP). 2005.
- MARTINS, Gilberto de A. Estatística Geral e Aplicada. 3a. edição. Editora Atlas. 2006.
- MATZ, A.; CURRY, O.J.; FRANK, G.W. Contabilidade de custos. São Paulo: Atlas, 1974. 3v
- MCCULLAGH, Peter; NELDER, J. A . Generalized linear models. London: Chapman & Hall, 1983. 261 p.
- MINGOTI, S. A.. Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada Uma Abordagem Aplicada. Belo Horizonte - Minas Gerais: Editora UFMG, 2005. 297 p.
- MIZRAHI, V. V. Treinamento em Linguagem C++ - Módulos 1 e 2. Editora Pearson. 2005.
- MONTGOMERY, D.C., Introduction to Statistical Quality Control, John Wiley, 3rd . ed. 1997.
- MONTGOMERY, Douglas C; JOHNSON, Lynwood A. Forecasting and time series analysis. New York: McGraw-Hill, 1976. 304 p.
- MONTGOMERY, Douglas .C. Design and analysis of experiments. 3. rd. ed. New York: Wiley, c1991. 649 p.
- MORETTIN, Pedro Alberto; TOLOI, Clélia M.C. Modelos de funções de transferência.. 166p. il. 1942.
- MORETTIN, Pedro Alberto; TOLOI, Clélia M.C. Séries Temporais. São Paulo: Atual. 1986.
- MORETTIN, P. A. e TOLOI, C. M. C. Análise de Séries Temporais - Projeto Fisher - ABE - Ed. Blucher , 2004.
- NETER, John; Wasserman, William, Kutner, Michael H Applied linear statistical models. HomeWood, Illinois: Richard, D. Irwin, Inc. 1974, 1985 and c 1990; 1181p.
- PEREIRA, J. C. R. Análise de dados qualitativos. São Paulo: Edusp, 1999.

- RENCHER, A. C. , Methods of multivariate analysis. New York: John Wiley, 1995.
- ROSS, S. A. First Course in Probability. 6 ed. New York: McMillan Publishing Company, 2001.
- SANTOS, Reginaldo José dos. Matrizes, Vetores e Geometria Analítica. Editora da UFMG.
- SIEGEL, S. Estatística Não Paramétrica para as Ciências do Comportamento.
- SOARES, José Francisco; FARIAS, Alfredo Alves; CÉSAR, Cibele Comimi. Introdução a Estatística. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, c1991. 378 p.
- STEWART, James. Cálculo. Volume 1, 5a. edição. Editora Thomson Learning. 2005.
- STEWART, James. Cálculo. Volume 2, 5a. edição. Editora Thomson Learning. 2005.
- THOMAS, George B. Cálculo. Volume 1, 10a. edição. Editora Pearson / Prentice Hall. 2003.
- THOMAS, George B. Cálculo. Volume 2, 10a. edição. Editora Pearson / Prentice Hall. 2003.
- THOMPSON, S.K. Sampling. John Wiley & Sons Inc., New York, 1992.
- TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. 9a. edição. Editora LTC. 2005.
- TOLEDO, Geraldo L., MARTINS Gilberto de A. e FONSECA Jairo S. Estatística Aplicada, 2a. Edição Ed. Atlas, 1985.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO. Plano de Desenvolvimento Institucional 2016–2015. 2016.
- VENABLE, W. N.; SMITH, D. M.; A Introduction to R; texto em PDF encontrado em cran.us.r-project.org; The Comprehensive R network.
- VERZANI, John; Using R for Introductory Statistics; USA, Chapman Hall/CRC Press; 2005, 414p.
- VIEIRA, Sônia. Elementos de Estatística. 4a. edição. Editora Atlas. 2003.
- WEI, William, W. S.. Time Series Analysis: Univariate and Mutivariate Methods. Addison-Wesley Publishing Company, 1990.
- WEI, William, W. S.. Time series analysis. Addison Wesley Publishing Company, Inc. 1993.
- WERKEMA, M. C.C. , AGUIAR, S. Planejamento e Análise de Experimentos: Como Identificar as Principais Variáveis Influentes em um Processo. Belo Horizonte, MG. Fundação Cristiano Ottoni, E.E. UFMG, 1996.
- WETHERILL, G.B. and BROWN, D.W., Statistical Process Control - Theory and Practice,

Chapman and Hall, 1995.

WILD, C.J. e Seber, G.A.F. (2004). Encontros com o acaso: um primeiro curso de análise de dados e inferência. Rio de Janeiro: LTC editora, 1a. edição, tradução de Cristiana Filizola Carneiro Pessoa e revisão técnica de Djalma Galvão Carneiro Pessoa.