



Proposta de  
Diretrizes do Curso  
Bacharelado em  
Estatística ou  
Estatística e Ciência  
de Dados

## Equipe

Anderson Souza Ara - Universidade Federal de Paraná (UFPR)

Estela Maris Pereira Bereta – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

João Batista de Moraes Pereira - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Laís Helen Loose - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

Lucia Pereira Barroso - Universidade de São Paulo (USP)

Mariane Branco Alves - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Nátaly Jiménez Monroy Universidade Federal de Espírito Santo (UFES)

Rafael Santos Erbisti - Universidade Federal Fluminense (UFF)

Pedro Ferreira Filho- Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Tatiana Benaglia – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Viviana Giampaoli – Universidade de São Paulo (USP) Presidente da ABE - Coordenadora

## Apresentação

O desenvolvimento tecnológico permite que uma vasta quantidade de dados esteja disponível atualmente em diversas áreas de aplicação, proporcionando suporte para a tomada de decisões e impulsionando avanços na sociedade em diversos setores, incluindo indústria, saúde, economia, tecnologia, gestão pública, entre muitos outros.

Isso resulta em uma demanda significativa por profissionais capazes de lidar com a exploração do amplo fluxo contemporâneo de informações, buscando previsão, exploração, compreensão e intervenção (Blei e Padhraic Symth , 2017). A Estatística desempenha um papel fundamental, fornecendo a base conceitual essencial para o processamento de dados que caracteriza a área reconhecida atualmente como Ciência de Dados. Por sua vez, a Ciência de Dados abrange modelos estatísticos aliados a métodos computacionais para resolver problemas específicos em diversas disciplinas. Isso implica que o Bacharel em Estatística e Ciência de dados precisa compreender o contexto desses problemas, determinar quais dados são necessários, como processá-los, explorá-los e visualizá-los, selecionar modelos estatísticos e métodos computacionais apropriados, e comunicar os resultados da análise de forma compreensível para os interessados. O profissional em Estatística e Ciência de Dados deve possuir competências para lidar com uma variedade de problemas que envolvem informações de todos os tipos, não se limitando apenas a dados em grande escala. Ele se destaca principalmente pelo seu conhecimento em diversas metodologias estatísticas aplicáveis a conjuntos de dados de diferentes tamanhos.

## Perfil do egresso, competências e habilidades

O perfil do graduado do curso de **Estatística e Estatística e Ciência de dados** descrito nesta seção é cuidadosamente proposto para atender às responsabilidades e atribuições da profissão de estatístico. Aqui, são apresentadas as características dos formandos do programa de Bacharelado em Estatística e **Ciência de dados**, bem como suas habilidades e competências específicas. Estes elementos agregam valor às características, habilidades e competências estabelecidas no artigo 5º das Diretrizes Curriculares Nacionais de 2008 **para os atuais cursos de Estatística**.

- Planejar e dirigir a execução de pesquisas ou levantamentos estatísticos;
- Planejar e dirigir os trabalhos de controle estatístico de produção e de qualidade;
- Efetuar pesquisas e análises estatísticas;
- Elaborar padronizações estatísticas;
- Efetuar perícias em matéria de estatística e assinar os laudos respectivos;
- Emitir pareceres no campo da estatística;
- O assessoramento e a direção de órgãos e seções de estatística;
- A escrituração dos livros de registro ou controle estatístico criados em lei.

Considerando as evoluções metodológicas, tecnológicas e de demanda de mercado, espera-se dos profissionais da estatística e ciência de dados, competências adicionais às elencadas acima. Nesse sentido, o perfil acima é estendido para compreender:

- Aplicação de conceitos fundamentais da Computação, Matemática e Estatística na análise de grandes conjuntos de dados;
- Realização de experimentos utilizando diferentes infraestruturas, que suportem a gestão e o manuseio eficiente de dados, estruturados e não estruturados, durante todo o ciclo de vida dos mesmos;
- Definição e implementação de estratégias de gerenciamento de dados para curadoria, coleta, integração, armazenamento, visualização, preservação e disponibilização destes para futuro processamento análise e interpretação;
- Seguir os princípios de uma Ciência de Dados justa, transparente, sem viés, respeitando a privacidade e atendendo aos requisitos das legislações vigentes.

Para atingir o perfil acima, espera-se que o egresso possua as características elencadas anteriormente de tal forma que o profissional seja habilitado para atuar em todas as áreas do conhecimento em que possam se implantar aplicações de estatística e ciência de dados, estando apto a atuar tanto em Instituições Públicas, quanto Mistas e Privadas, quer seja no planejamento da pesquisa e coleta de dados, como na análise de dados, com posterior elaboração de relatórios e pareceres. O egresso deve ser capaz de trabalhar 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 de observação e/ou experimentação. Além disso, deve ter competência para pesquisar, projetar, implementar e avaliar novas abordagens e técnicas para construção de ferramentas para análise de dados.

Neste sentido as principais competências e habilidades esperadas para esse profissional são:

- ter boa comunicação oral e escrita;
- ter capacidade de trabalhar em equipe;
- estar constantemente informado com os fatos da atualidade;
- estar permanentemente aberto ao aprendizado de novas técnicas e métodos para lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação;
- estar apto para usar novas tecnologias;
- ter capacidade de compreender a importância e a relação de conceitos e tecnologias impeditivas para a aplicação de técnicas estatísticas (ex.: LGPD, ferramentas para acesso de dados e manipulação de dados, etc)
- ter habilidade numérica; raciocínio lógico e atenção concentrada, com exatidão e rapidez de cálculo;
- ser proativo;
- ter capacidade de organização e síntese, para reunir ordenadamente as informações relevantes para fornecer subsídios à tomada de decisão;
- ter capacidade de desenvolver análises críticas;
- ter capacidade de dialogar com profissionais da área de conhecimento na qual estiver atuando, buscando assessorá-los e orientá-los em trabalhos e pesquisas, orientando-os nos processos de coleta/obtenção de informações, tratamento e análise, assegurando a correta aplicação e eficácia dos métodos e técnicas de estatística e

ciência de dados, de forma a facilitar a interpretação, compreensão dos fenômenos e a obtenção de resultados que possibilitem uma tomada de decisão racional;

- ter postura ética diante dos fatos e prática da profissão dentro dos princípios de postura ética e da cidadania;
- ter capacidade de reflexão crítica sobre sua prática profissional, além de se dedicar, de forma permanente, ao processo de aprendizado e atualização profissional, bem como investir no planejamento e gerenciamento de sua carreira;
- ter capacidade para planejar e implementar levantamentos amostrais; construir índices, mapas, gráficos, bem como associar variáveis que se constituam em sínteses de informações;
- identificar novos desafios, necessidades, oportunidades de negócios e desenvolver soluções inovadoras;
- ter uma visão crítica e criativa na identificação e resolução de problemas contribuindo para o desenvolvimento da área;
- atuar de forma criativa, abrangente e cooperativa no atendimento às demandas sociais da região onde atua;
- utilizar racionalmente os recursos disponíveis de forma transdisciplinar;
- conseguir atuar em um mundo globalizado do trabalho, buscando o domínio de idiomas estrangeiros, em particular o idioma inglês.

As principais atitudes esperadas dos egressos do curso de Estatística ou Estatística e Ciência de Dados são curiosidade, autonomia, criticidade, iniciativa, criatividade, versatilidade, proatividade, disponibilidade ao diálogo, à participação e à cooperação e preocupação ética. A seguir, cada eixo de formação é descrito em detalhes, incluindo suas competências derivadas e os conteúdos relacionados.

## Eixos de formação, competências e conteúdos curriculares

### 1. EIXO DE FORMAÇÃO: FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E COMPUTAÇÃO

Para que o egresso possa desenvolver as habilidades específicas da profissão, é necessário que tenha forte formação nos fundamentos teóricos que permitam o desenvolvimento de raciocínio matemático e capacidade de enfrentar e resolver problemas.

**COMPETÊNCIA:** Ter formação sólida nas áreas de Matemática, Estatística e Computação, compreendendo suas teorias, métodos, técnicas e aplicações na resolução de problemas. Essa competência engloba:

- Ter a capacidade de formular modelos matemáticos adequados para representar fenômenos reais e utilizar esses modelos na análise e tomada de decisão.
- **Conhecer** a teoria estatística e de probabilidades para poder compreender modelos de análise estatística.
- **Dominar** técnicas de programação e uso de software estatístico e computacional para implementar modelos, simulações e análises de dados de forma eficiente.
- **Criar visualizações** de dados claras e informativas, utilizando gráficos e técnicas de visualização para comunicar insights e padrões identificados nas análises.

Competências derivadas	Classificação	Conteúdos
C.1.1. <i>Compreender e saber usar os principais conceitos de matemática</i>	<b>Aplicar</b>	Cálculo Diferencial e Integral
		Geometria Analítica
		Álgebra Linear e Matricial
		Cálculo Numérico
C.1.2. <i>Compreender e saber usar os conceitos básicos de Estatística e Probabilidade</i>	<b>Aplicar</b>	Análises Descritiva e Exploratória
		Probabilidade e Processos Estocásticos
		Inferência Estatística
C.1.3. <i>Compreender e saber aplicar os principais conceitos de computação</i>	<b>Aplicar</b>	Algoritmos
		Linguagem de Programação
		Manipulação de Bancos de Dados
		Simulações

## 2. EIXO DE FORMAÇÃO: ABORDAGENS EXPLORATÓRIAS E VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Os egressos do curso de Bacharelado em Estatística ou Estatística e Ciência de Dados devem estar preparados para enfrentar os desafios de comunicação em diversos tipos de aplicações. Devem ter sólidos conhecimentos na construção e interpretação de visualização de dados.

**COMPETÊNCIA:** Construir visualização de dados dinâmicas e eficientes, considerando:

- **Compreender o contexto** do problema e as fontes de variabilidade.
- **Identificar os tipos de variáveis** e suas representações gráficas.
- **Selecionar e aplicar as metodologias** estatísticas adequadas para visualização de dados e redução de dimensionalidade para visualização.
- **Comunicar** as soluções propostas por meio de painéis (*dashboards*) e relatórios dinâmicos dos resultados obtidos para públicos diversos.

Competências derivadas	Classificação	Conteúdos
C.2.1. <i>Compreender, extrair e explicar as fontes de variabilidade de um problema</i>	<b>Aplicar</b>	Pré-processamento de Dados
		Análises Descritiva e Exploratória
C.2.2. <i>Identificar os tipos de variáveis e suas representações gráficas</i>	<b>Identificar</b>	Análises Descritiva e Exploratória e Técnicas Gráficas
C.2.3. <i>Conhecer técnicas multivariadas de visualização de dados</i>	<b>Aplicar</b>	Análise Multivariada
		Técnicas de Redução de Dimensionalidade
C.2.4. <i>Conhecer as principais ferramentas para a construção de visualização de dados</i>	<b>Aplicar</b>	Ferramentas Computacionais
C.2.5 <i>Construir e avaliar painéis (dashboards) e relatórios dinâmicos</i>	<b>Desenvolver</b>	Noções de <i>design</i> gráfico
		Análises Descritiva e Exploratória
C.2.6 <i>Preparar e apresentar resultados com foco na narrativa oral e escrita, transformando os dados em informações para o apoio no processo de tomada de decisão</i>	<b>Aplicar</b>	Comunicação Profissional

### 3. EIXO DE FORMAÇÃO: CIÊNCIA DE DADOS E GRANDES BASES DE DADOS

No exercício da profissão em muitas ocasiões é necessária a manipulação e análise de grandes massas de dados, oriundos de diferentes fontes e com foco na extração de conhecimento. Em suma, corresponde a extração, transformação e carga de grandes bases de dados, modelagem, construção e avaliação de algoritmos descritivos e preditivos, bem como implementar e atualizar modelos em ambientes de produção para a tomada de decisão.

**COMPETÊNCIA:** Analisar grandes bases de dados relacionais e não relacionais, considerando:

- **Compreender** bancos de dados relacionais e não relacionais. Saber como consultar, modificar tais bases.
- **Conhecer** ambientes computacionais específicos para análise de grandes bases de dados.
- **Conhecer** métodos de estimação, inferência e modelagem para dados de alta dimensionalidade.
- **Selecionar** métodos de aprendizado de máquina, supervisionados e não supervisionados para tais bases.
- **Gerenciar** projetos de análise, incluindo a definição de escopo, coleta e preparação de dados, modelagem, avaliação e implementação de soluções.

Competências derivadas	Classificação	Conteúdos
<b>C.3.1.</b> <i>Conhecer base de dados relacionais e não relacionais</i>	<b>Conhecer</b>	Banco de Dados
<b>C.3.2.</b> <i>Compreender procedimentos de manipulação de base de dados relacionais e não relacionais</i>	<b>Dominar</b>	Linguagens de Programação
		Pré-processamento de Dados
		Análises Descritiva e Exploratória
<b>C.3.3.</b> <i>Conhecer ambientes computacionais para análise de grande volume de dados</i>	<b>Entender</b>	Processamento Massivo Paralelo
	<b>Aplicar</b>	Ferramentas Computacionais
<b>C.3.4.</b> <i>Conhecer métodos inferenciais para dados de alta dimensionalidade</i>	<b>Conhecer</b>	Métodos de inferência e modelagem para dados de alta dimensionalidade
<b>C.3.5.</b> <i>Ser capaz de identificar e aplicar métodos de aprendizado</i>	<b>Selecionar e aplicar</b>	Análises Descritiva e Exploratória
		Métodos preditivos
	<b>Conhecer</b>	Métodos generativos
<b>C.3.6.</b> <i>Ser capaz de implementar e aplicar as métodos de análise de dados em ambientes de produção de sistemas computacionais</i>	<b>Implementar</b>	Métodos preditivos
		Análises Descritiva e Exploratória

		Linguagens de Programação
		Ferramentas Computacionais
<b>C.3.7. Ser capaz de gerenciar e avaliar projetos de análise</b>	<b>Conhecer</b>	Métodos de Gestão de Projetos
		Indicadores de Desempenho e Avaliação
	<b>Aplicar</b>	Comunicação Profissional

#### 4. EIXO DE FORMAÇÃO: DELINEAMENTO E ANÁLISES DE ESTUDOS

Em muitas áreas, o estatístico terá que formular o delineamento e análises de diferentes tipos de estudos que abrangem desde a compreensão das metodologias aplicadas nas outras disciplinas para poder propor uma coleta de dados adequada ao problema apresentado. Como assim também a aplicação das técnicas estatísticas para encontrar as respostas e soluções pertinentes, trabalhando de maneira interdisciplinar.

**COMPETÊNCIA:** Delinear e analisar estudos experimentais e observacionais, considerando:

- **Compreender** o contexto do problema dentro da área associada ao mesmo.
- **Identificar** os problemas no estudo que demandem soluções estatísticas.
- **Planejar** processo de coleta de dados e armazenamento considerando o contexto e as características do estudo.
- **Selecionar** e aplicar as metodologias estatísticas adequadas para a resolução dos problemas relacionados ao estudo.
- **Garantir a consistência** das análises propostas com as demandas das outras áreas.
- **Comunicar** as dificuldades eventualmente encontradas, as soluções propostas e os resultados obtidos para públicos diversos.

Competências derivadas	Classificação	Conteúdos
<b>C.4.1. Compreender as dimensões quantitativas e qualitativas de um problema</b>	<b>Aplicar</b>	Análises Descritiva e Exploratória
		Banco de Dados
<b>C.4.2. Idealizar soluções eticamente e socialmente responsáveis respeitando a legislação vigentes</b>	<b>Adotar</b>	Ciência de Dados, Ética e Sociedade
	<b>Aplicar</b>	Privacidade de Dados
<b>C.4.3. Planejar a coleta e armazenamento de dados</b>	<b>Identificar</b>	Estudos Experimentais, quase experimentais e observacionais

		Princípios básicos da Demografia
	<b>Aplicar</b>	Métodos Especiais de Amostragem
		Métodos de atribuição ou seleção aleatória
		Noções de inferência causal
<b>C.4.4.</b> Ser capaz de identificar e aplicar as técnicas estatísticas adequadas para o domínio da aplicação	<b>Dominar</b>	Modelos de regressão
		Modelos para Dados Longitudinais
		Modelos para Dados Categorizados
		Análises de Sobrevivência
		Análises Multivariada
		Métodos não paramétricos
<b>C.4.5</b> Preparar e apresentar relatórios de problemas técnicos e suas soluções para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito)	<b>Aplicar</b>	Comunicação Profissional

## 5. EIXO DE FORMAÇÃO: Modelagem Estatística

Um curso de Bacharelado em Estatística ou Estatística e Ciência de Dados deve fornecer aos seus egressos uma base teórico-prática sólida para que estes estejam aptos a dominar a teoria, princípios fundamentais e implementação computacional de métodos na área de modelagem estatística. Espera-se que o egresso tenha uma visão analítica das hipóteses associadas a diferentes classes de modelos estatísticos, envolvendo avaliação crítica da pertinência de tais hipóteses a situações práticas; que seja capaz de avaliar a adequação do uso de cada classe de modelos e que domine, ainda, métodos e programas computacionais para sua implementação.

**COMPETÊNCIA:** dominar a teoria associada a diferentes classes de modelos estatísticos, assim como sua implementação e aplicação crítica a situações práticas, considerando:

- **Compreender** conjuntos de hipóteses caracterizadoras de diferentes classes de modelos estatísticos.
- **Identificar** classe(s) de modelo(s) adequado(s) ao ajuste de dados, a partir das questões de interesse na análise e estrutura da coleta e disponibilidade dos dados.
- **Dominar** diferentes métodos de estimação das classes de modelos propostos e diferentes paradigmas inferenciais (em particular, clássico e bayesiano), bem como técnicas e programas computacionais para sua aplicação.
- **Aplicar** técnicas de engenharia de atributos e transformação de dados para adequação à modelagem; métodos de seleção de variáveis e regularização; critérios de seleção de modelos pautados pelo princípio da parcimônia e pelas qualidades de ajuste e predição.
- **Comunicar** de forma clara as conclusões obtidas a partir do(s) modelo(s) ajustado(s), fazendo uso de avaliação crítica e interpretação adequada dos resultados.

Competências derivadas	Classificação	Conteúdos
<b>C.5.1.</b> <i>Compreender os tipos de dados e a forma correta de sintetizá-los, visualizá-los e explorá-los para direcionamento prévio da modelagem.</i>	<b>Aplicar</b>	Análises Descritiva e Exploratória
		Visualização de dados
		Métodos de suavização
<b>C.5.2.</b> <i>Compreender os conjuntos de hipóteses caracterizadoras de diferentes classes de modelos estatísticos.</i>	<b>Dominar</b>	Modelos de regressão linear normal
		Modelos de análise de variância
		Modelos de regressão linear generalizada, incluindo modelos para classificação
		Modelos semiparamétricos
		Modelos não lineares
		Modelos de análise de séries temporais
		Modelos de análise de sobrevivência
		Modelos multivariados

		Modelos para dados de alta dimensão
<b>C.5.3.</b> Identificar classe(s) de modelo(s) adequado(s) ao ajuste de dados, a partir das questões de interesse na análise e estrutura da coleta e disponibilidade dos dados.	<b>Avaliar</b>	Adequabilidade dos modelos adotados
<b>C.5.4.</b> Ser capaz de aplicar diferentes métodos analíticos e aproximações computacionais para estimação nos modelos propostos, sob diferentes paradigmas inferenciais (em particular, clássico e bayesiano)	<b>Aplicar</b>	Métodos de mínimos quadrados
		Método de máxima verossimilhança
		Método dos momentos
		Métodos de teoria da decisão
		Métodos numéricos
		Métodos de simulação estocástica
<b>C.5.5.</b> Ter conhecimento de linguagens de programação, programas e ferramentas para implementação do ajuste e previsão com base nos modelos propostos	<b>Dominar</b>	Pelo menos uma linguagem de programação
		Programas computacionais voltados para a análise estatística
		Estatística computacional
<b>C.5.6.</b> Ser capaz de propor e aplicar técnicas de engenharia de atributos e transformação de dados para adequação à modelagem.	<b>Aplicar</b>	Transformações à variável resposta para indução de comportamento adequado às hipóteses do modelo
		Transformações nas regressoras para indução de comportamento adequado às hipóteses do modelo
<b>C.5.7.</b> Ser capaz de seleccionar componentes para a estrutura preditiva do modelo	<b>Aplicar</b>	Análise de colinearidade
		Métodos de seleção de variáveis: Stepwise/Forward/Backward
		Métodos de regularização
<b>C.5.8.</b> Ser capaz de aplicar métodos para validação de	<b>Dominar</b>	Testes de hipóteses

<i>modelos</i>		Técnicas de análise residual
		Critérios de qualidade do ajuste
		Métodos para validação de modelos
<b>C.5.9</b> <i>Ser capaz de aplicar critérios para seleção de modelos</i>	<b>Aplicar</b>	Medidas de qualidade de ajuste
		Medidas de qualidade preditiva
		Critérios de comparação de modelos
<b>C.5.10.</b> <i>Usar os modelos ajustados para fins indutivos/preditivos</i>	<b>Dominar</b>	As noções de conjuntos de treino e teste
		Métodos de validação de modelos
<b>C.5.10.</b> <i>Ser capaz de analisar, interpretar e comunicar os resultados obtidos a partir do ajuste de modelos</i>	<b>Aplicar</b>	Comunicação profissional
		Análise crítica

## 6. EIXO DE FORMAÇÃO: COMPUTAÇÃO AVANÇADA PARA ESTATÍSTICA E CIÊNCIA DE DADOS

A computação avançada é essencial para a formação de profissionais capazes de lidar com grandes volumes de dados, aplicar técnicas avançadas de modelagem e análise, e desenvolver soluções inovadoras em diferentes contextos. Esses métodos permitem a aplicação de técnicas estatísticas complexas tornando-as mais eficientes que oferecem soluções numéricas quando não existem soluções analíticas.

**COMPETÊNCIA:** Conhecimento de técnicas computacionais avançadas

- **Conhecer** linguagens de programação utilizadas na análise de bases de dados.
- **Identificar** métodos de computação avançada adequados e eficientes para solucionar problemas considerando suas particularidades.
- **Dominar** técnicas de programação e uso de software estatístico e computacional para implementar modelos, simulações e análises de dados de forma eficiente.
- **Aplicar** recursos computacionais que permitem a manipulação eficiente de bases de dados, possibilitando a aplicação de técnicas de análise estatística.

Competências derivadas	Classificação	Conteúdos
<b>C.6.1.</b> <i>Manipulação de base de dados relacionais e não relacionais</i>	<b>Aplicar</b>	Banco de Dados
<b>C.6.2.</b> <i>Compreender e saber utilizar métodos de simulação estocástica</i>	<b>Dominar</b>	Geração de variáveis aleatórias
		Métodos de Monte Carlo
		Métodos de aceitação e rejeição
<b>C.6.3.</b> <i>Conhecer conceitos de álgebra linear e aplicar em contextos práticos</i>	<b>Compreender</b>	Decomposições de matrizes
	<b>Aplicar</b>	Solução de sistemas de equações lineares
<b>C.6.4.</b> <i>Dominar métodos de integração numérica e identificar sua necessidade e adequabilidade de uso</i>	<b>Aplicar</b>	Métodos de integração por aproximação
		Métodos de integração por quadratura
		Métodos de integração por amostragem
<b>C.6.5.</b> <i>Dominar métodos de otimização de funções não-lineares e avaliar sua adequabilidade</i>	<b>Aplicar</b>	Métodos de Newton-Raphson e Escore de Fisher
		Métodos baseados em gradientes

		Algoritmo EM e uso em conjunto com outros algoritmos de maximização numérica
<b>C.6.6.</b> Dominar métodos de reamostragem e identificar problemas em que devem ser aplicados	<b>Aplicar</b>	Métodos Jackknife e Bootstrap
	<b>Conhecer</b>	Métodos de validação cruzada
<b>C.6.7.</b> Conhecer métodos avançados de simulação de Monte Carlo e avaliar sua usabilidade em problemas em que não há solução analítica	<b>Conhecer</b>	Métodos de Monte Carlo via Cadeias de Markov e algoritmos auxiliares
		Amostragem por importância e rejeição adaptativa

## 7. EIXO DE FORMAÇÃO: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Um curso de Bacharelado em Estatística ou Estatística e Ciência de Dados deve proporcionar aos seus graduados uma base sólida, capacitando-os a trabalhar de forma colaborativa na resolução de problemas por meio de técnicas estatísticas e computacionais.

Espera-se que o egresso tenha uma visão crítica do problema, pensamento analítico para atuar na identificação e resolução de problemas de forma criativa e interdisciplinar.

**COMPETÊNCIA:** entender, implementar e aplicar técnicas de análise estatística para resolver problemas considerando os limites da Estatística e Ciência de Dados de forma crítica e criativa, considerando:

- **Compreender** o contexto do problema dentro da área associada ao mesmo.
- **Identificar** como uma solução estatística pode auxiliar na solução do problema, a partir de bases de dados disponíveis e/ou de uma apropriada coleta de dados.
- **Planejar** a obtenção e organização dos dados, sejam eles primários ou secundários, considerando o contexto e as características do problema em estudo.
- **Aplicar** as técnicas estatísticas adequadas para a resolução do problema relacionado ao estudo.
- **Comunicar** as soluções propostas e os resultados obtidos para públicos diversos.

Competências derivadas	Classificação	Conteúdos
<b>C.7.1.</b> Ser capaz de interagir colaborativamente em grupos de trabalho para compreensão do problema.	<b>Aplicar</b>	Comunicação Profissional
<b>C.7.2.</b> Compreender as dimensões quantitativas e qualitativas de um problema	<b>Dominar e Aplicar</b>	Estatística Descritiva
		Banco de Dados
<b>C.7.3.</b> Ser capaz de realizar trabalho cooperativo e entender os benefícios que este pode produzir	<b>Aplicar</b>	Práticas pedagógicas colaborativas

<b>C.7.4.</b> <i>Idealizar soluções eticamente e socialmente responsáveis respeitando as legislações vigentes</i>	<b>Adotar</b>	Ética e Sociedade
<b>C.7.5.</b> <i>Conhecer técnicas de coleta, síntese e visualização de dados</i>	<b>Dominar e Aplicar</b>	Conceitos de amostragem e planejamento de experimentos
		Estatística Descritiva
		Visualização de Dados
<b>C.7.6.</b> <i>Ser capaz de identificar e utilizar as técnicas estatísticas adequadas para o domínio da aplicação</i>	<b>Dominar e Aplicar</b>	Modelos de regressão linear normal
		Modelos de análise de variância
		Modelos de regressão linear generalizada, incluindo modelos para classificação
		Modelos semiparamétricos
		Modelos não lineares
		Modelos de análise de séries temporais
		Modelos de análise de sobrevivência
		Modelos multivariados
		Modelos para dados de alta dimensão
Técnicas Não-paramétricas		
<b>C.7.7.</b> <i>Ser capaz de propor soluções originais e/ou inovadoras utilizando ferramentas estatísticas e computacionais apropriadas</i>	<b>Criar</b>	Aplicável a todos os conteúdos utilizando práticas inovadoras.
<b>C.7.8.</b> <i>Avaliar as soluções propostas</i>	<b>Aplicar</b>	Aplicável a todos os procedimentos, resultados e conclusões obtidas, utilizando senso crítico e postura ética.
<b>C.7.9.</b> <i>Preparar materiais de comunicação/divulgação/apresentação com resultados e</i>	<b>Aplicar</b>	Comunicação Profissional

conclusões para audiências diversas, em formatos apropriados (oral e escrito)		
---	--	--

## 8. EIXO DE FORMAÇÃO: APRENDIZAGEM CONTÍNUA E AUTÔNOMA

O graduado do curso de Estatística ou Estatística e Ciência de Dados deve estar preparado para seu desenvolvimento profissional, isto é, para ser independente e ter capacidade de se atualizar por conta própria. Isso envolve a capacidade de assumir atitudes investigativas e autônomas com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias. Além disso, desenvolver a capacidade de administrar a sua própria formação contínua, mantendo atualizada a sua cultura geral, científica e técnica específica e assumindo uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças, condizente com a atuação numa sociedade em constante transformação.

**COMPETÊNCIA:** Aprender contínua e autonomamente sobre métodos, instrumentos, tecnologias de estatística e de seus domínios de aplicação, abrangendo:

- **Planejar e gerenciar** seu próprio processo de aprendizagem, estabelecendo metas claras, identificando recursos necessários e avaliando seu progresso.
- **Engajar-se ativamente** na busca de conhecimento, utilizando uma variedade de recursos, como livros, artigos, cursos online e tutoriais, para aprofundar sua compreensão e desenvolver novas habilidades.
- **Ser capaz de se adaptar** a novas tecnologias, metodologias de ensino e abordagens de aprendizagem, mantendo-se atualizado com as últimas tendências e práticas em Estatística e áreas relacionadas.
- **Desenvolver** habilidades metacognitivas, como autorreflexão e autorregulação, para monitorar e ajustar seu próprio processo de aprendizagem, identificando áreas de melhoria e aplicando estratégias eficazes de estudo.
- **Demonstrar** habilidades para resolver problemas complexos de forma independente, aplicando conhecimentos teóricos e práticos de Estatística para propor soluções inovadoras e eficazes.

Competências derivadas	Classificação	Conteúdos
C.8.1. Gerir a sua própria aprendizagem e desenvolvimento, incluindo a gestão de tempo e competências organizacionais	<b>Aplicar</b>	Gestão de Tempo
		Gestão de Carreira Profissional
		Autorregulação de Aprendizagem
	<b>Criar e/ou aplicar</b>	Atualização de novas técnicas e solução de novos problemas

## **Estágios, Trabalho de Conclusão de Curso e Atividades Complementares**

O estágio supervisionado se constitui em espaço de formação de profissionais, no qual deve prevalecer a dimensão pedagógica, sistematizada e orientada das ações de estágio. A atividade não criará vínculo empregatício sendo seu objetivo preparar o estudante para o mercado de trabalho, por meio do desenvolvimento de competências inerentes à atividade profissional, contextualizadas e articuladas com as habilidades e competências desenvolvidas durante o curso. Será realizado sob supervisão de docentes da IES e terá suas normas definidas no Projeto Pedagógico do Curso e aprovadas e regulamentadas pelos colegiados de cursos, especificando suas formas de operacionalização e avaliação. O regulamento de estágio deverá observar os objetivos do curso, bem como a legislação nacional e as normativas da IES.

O estágio supervisionado poderá ser obrigatório ou não. No primeiro caso, a sua carga horária será requisito para a aprovação e obtenção do diploma. No segundo caso trata-se de atividade opcional acrescida à carga horária regular e obrigatória. Compete às IES determinar a obrigatoriedade ou não do estágio supervisionado.

### **Trabalho de Conclusão de Curso**

O Projeto Pedagógico do Curso pode contemplar a elaboração de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), cujos objetivos incluem a integração de conhecimentos, a consolidação da autonomia intelectual do estudante e o aprimoramento de suas habilidades de investigação técnico-científica. O TCC será regido por normas estabelecidas no Projeto Pedagógico do Curso, as quais serão aprovadas e regulamentadas pelos colegiados de cursos. Essas normas devem necessariamente incluir critérios, procedimentos e mecanismos de avaliação, bem como diretrizes e técnicas relacionadas à elaboração do trabalho.

O TCC será dirigido a uma determinada área teórico-prática ou de formação do curso, como atividade de síntese e integração de conhecimentos, e orientado por docentes do curso, envolvendo todos os procedimentos, a serem desenvolvidos pelo estudante, preferencialmente, ao longo do último ano do curso.

### **Atividades complementares**

As atividades complementares são componentes curriculares enriquecedores e implementadores do próprio perfil de formação do estudante e deverão possibilitar o desenvolvimento de habilidades, conhecimentos, competências e atitudes do aluno, inclusive as adquiridas fora do ambiente acadêmico, que serão reconhecidas mediante processo de avaliação. As atividades complementares podem ser desenvolvidas não apenas na própria IES, mas também em diversas outras IES, bem como em diversos ambientes sociais, técnicos-científicos e de formação profissional. Devem estimular a prática da interdisciplinaridade e dos estudos independentes, bem como a realização de trabalhos em equipe. Tais atividades podem incluir:

- Engajamento em projetos de pesquisa;
- Realização de assessorias estatísticas sob a supervisão de um(a) professor(a)
- Participação em programas de monitoria e tutoria;
- Realização de um projeto de iniciação científica;
- Participação em cursos de curta duração, minicursos ou módulos temáticos;
- Presença em eventos técnico-científicos;
- Autoria/coautoria de trabalhos apresentados em eventos técnico-científicos;
- Autoria/coautoria de publicações científicas;
- Realização de estágios supervisionados não obrigatórios;

- Realização de disciplinas cursadas em outras IES desde que não tenham sido contempladas para a contabilização de créditos;
- Conclusão de curso de língua estrangeira;
- Representação discente em comissões e comitês;
- Participação em atividades de empreendedorismo e inovação.

O regulamento deve estar em conformidade com os objetivos do curso e o perfil profissional delineado no Projeto Pedagógico, além de atender à legislação nacional e às normativas da Instituição de Ensino Superior (IES). É importante ressaltar que os estágios supervisionados obrigatórios não serão considerados como atividades complementares.

## Atividades de Extensão

A implementação da curricularização da extensão foi formalizada através da Resolução No 07 de 18 de dezembro de 2018, pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). Esta resolução define as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, estipulando que as atividades de extensão devem corresponder a, no mínimo, 10% da carga horária total dos cursos de graduação, integrando-se à matriz curricular desses cursos.

A extensão universitária, fundamentada no princípio constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, é um processo multifacetado que transcende os limites da academia. Ela se caracteriza como uma prática interdisciplinar e política-educacional, cultural, científica e tecnológica que visa facilitar uma interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os diversos segmentos da sociedade. Esse diálogo é fomentado pela produção e aplicação do conhecimento, estabelecendo uma conexão constante com o ensino e a pesquisa promovendo a reflexão ética quanto à dimensão social destas. Essas atividades devem ser fundamentadas em princípios éticos que refletem o compromisso social de cada Instituição de Ensino Superior (IES) para promover diálogos transformadores entre a universidade e a sociedade brasileira. A divulgação e a popularização dos avanços e benefícios resultantes da pesquisa científica e tecnológica realizada na instituição são consideradas objetivos primordiais das atividades. Portanto, essas iniciativas têm potencial para desempenhar um papel crucial na formação abrangente do aluno, estimulando-o a se tornar um cidadão crítico e responsável.

São consideradas atividades de extensão aquelas que envolvam diretamente as comunidades externas às IES e que estejam vinculadas à formação integral do aluno, e conforme normas institucionais próprias. A autoavaliação continuada da extensão deverá ser realizada por instrumentos e indicadores a serem definidos por cada instituição, sendo voltada para o aperfeiçoamento das mesmas. Os estudantes devem ter autorização para participar de todas as atividades de extensão oferecidas pelas instituições de ensino superior, desde que cumpram quaisquer pré-requisitos especificados nas normas pertinentes.

As atividades extensionistas, se inserem nas seguintes modalidades:

- I. Programas de extensão; o conjunto articulado de ações de extensão
- II. Projetos;
- III. Cursos e oficinas; acessíveis à sociedade com o intuito de promover o aprimoramento de pessoas de qualquer nível de instrução;
- IV. Eventos;
- V. Prestação de serviços.

## Metodologia de Ensino e Avaliação

Estas diretrizes estão fundamentadas no conceito pedagógico de competência, entendido como a mobilização de saberes e habilidades. Essa abordagem está alinhada à Base Nacional Comum Curricular, favorecendo a continuidade do processo de aprendizagem do estudante iniciado na educação básica. Esse processo deve ocorrer de forma tal a possibilitar o desenvolvimento pleno do aluno, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação

para o trabalho, conforme previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), abrangendo as dimensões humana, cognitiva, política, ética, cultural e profissional.

O projeto pedagógico do curso deve prever que os docentes sejam incentivados a adotar abordagens pedagógicas adequadas considerando a transversalidade do curso, com vista a promover as competências dos eixos de formação descritos neste documento. Exemplos dessas abordagens incluem, mas não se limitam a, aprendizagem colaborativa, aprendizagem baseada em projetos (Project Based Learning – PBL ou Design Thinking), aprendizagem ativa (Active Learning) e ensino híbrido (blended learning).

A avaliação é uma parte indissociável do processo de ensino e aprendizagem como uma de suas componentes. O ato de avaliar deve ser contínuo e permanente, com função diagnóstica e processual, possibilitando uma reflexão constante sobre o processo formativo do aluno e visando à aquisição das competências, independentemente da abordagem pedagógica adotada.

As tarefas de avaliação devem gerar novas oportunidades de aprendizagem e fornecer informações fundamentais tanto para o professor quanto para o aluno. Essas informações permitem identificar necessidades de reorganização e possíveis redirecionamentos nas trilhas do ensino e aprendizagem. É crucial que as atividades de avaliação utilizem instrumentos diversificados, abordando não apenas aspectos específicos do conhecimento estatístico, mas também suas relações com outras áreas do conhecimento.

## Referências

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>

Blei, D. & Padhraic Symth, P. (2017). Science and data science. Proceedings of the National Academies of Sciences, 114(33):8689–8692.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Resolução nº 7 de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira e regimenta o disposto na meta 12.7 da lei nº 13005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação- PNE 2014-2024 e dá outras providências. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category\\_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 06 de abril de 2024.

MEC (2008). Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Estatística. Disponível em [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2008/pces214\\_08.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2008/pces214_08.pdf). Último acesso em 21 de março de 2024.