



**DADOS DE IDENTIFICAÇÃO E ATRIBUTOS<sup>1</sup>**

CÓDIGO	NOME	DEPARTAMENTO OU EQUIVALENTE
BIOB66	Estatística Aplicada à Biologia	Coordenação Acadêmica - IBio

CARGA HORÁRIA (estudante)							MODALIDADE/ SUBMODALIDADE	PRÉ-REQUISITO (POR CURSO)
T	T/P	P	PP	Ext	E	TOTAL		
34		34			0	68	Disciplina Teórica e Prática	

CARGA HORÁRIA (docente/turma)							MÓDULO <sup>2</sup>						SEMESTRE DE INÍCIO DA VIGÊNCIA
T	T/P	P	PP	Ext	E	TOTAL	T	T/P	P	P	Ext	E	
							4		4				Semestre Letivo Suplementar
							0		0				

**EMENTA**

Concepções sobre bom conhecimento objetivo e sua relação com metodologias estatísticas. Problemas de pesquisa e sua formulação para análise estatística. Tipos de variáveis e modelos de distribuições de frequências. Estimação de parâmetros. Conceitos básicos de delineamento experimental. Lógica do teste de hipótese em estatística: teste de hipótese nula e alternativas a ele. Estatística paramétrica e baseada em randomização. Bases conceituais de testes unifatoriais com fatores contínuos e categóricos: regressão e ANOVA.

**OBJETIVOS**

**OBJETIVO GERAL**

Entender a importância e funcionamento das principais análises estatísticas utilizadas na Biologia e saber realizar e interpretar tais análises de forma ética.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Saber:

- Compreender a importância da análise estatística na Biologia
- Compreender as principais formas de descrever estatisticamente uma amostra
- Compreender os principais testes estatísticos utilizados na Biologia
- Compreender os princípios gerais do desenho amostral

Saber fazer:

- Representar graficamente relações entre variáveis
- Realizar análises estatísticas usando ferramentas computacionais
- Interpretar os resultados de análises estatísticas
- Comunicar a análise estatística e os seus resultados

Saber ser:

- Apreciar as questões éticas relacionadas ao uso (in)correto da estatística
- Preocupar-se com a validade do desenvolvimento de estudos e da análise dos dados
- Valorizar a honestidade acadêmica, incluindo preocupações com plágio.

<sup>1</sup> Os “dados de identificação e atributos” devem estar registrados conforme especificado no Programa do Componente Curricular e disponível no site da Superintendência Acadêmica (SUPAC). O único campo a ser preenchido nesse tópico do formulário é o que diz respeito ao módulo de vagas ofertadas.

<sup>2</sup> Conforme Resolução CONSUNI 01/2020 e CAE 01/2020, é possível flexibilizar o disposto na Resolução CONSEPE 02/2009.

---

## CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

---

Método Estatístico; População e amostra;  
Objetivos; Estatística descritiva e estatística inferencial;  
Variável contínua e variável discreta;  
Princípios amostrais;  
Determinação do tamanho da amostra para variáveis discretas e contínuas;  
Representação de dados: tabelas e diagramas;  
Distribuição de frequência sem intervalos e com intervalos de classe;  
Histograma, polígono de frequência e ogiva;  
Medidas de posição;  
Medidas de dispersão;  
Medidas de forma;  
Teste de Hipóteses;  
Distribuição normal reduzida;  
Teste "t" de Student;  
Teste de Qui-quadrado;  
Análise de Variância (ANOVA);  
Teste de Kruskal-Wallis;  
Correlação linear Pearson;  
Regressão linear simples.

---

## METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM

---

O ensino-aprendizagem consistirá de atividades assíncronas e síncronas, com uma grande relevância de atividades desenvolvidas pelas/os discentes. Assim, consistirá de 1) materiais e tempo para estudo individual, 2) atividades para serem resolvidas de forma individual ou em grupo e entregues para correção e retorno, 3) webconferências e aulas interativas dialógicas, com o principal objetivo de discutir os materiais apresentados e responder a dúvidas e questionamentos, e 4) apresentação de seminários (ao vivo ou de forma gravada) pelas/os discentes. O conteúdo irá abarcar tanto teoria quanto a prática (realização e interpretação de testes estatísticos), respeitando a tecnologia e ferramentas disponíveis para as/os discentes.

A cada semana irei enviar para as/os discentes o material referente ao tópico daquela semana: vídeo-aula (gravada por mim e disponibilizada no Youtube), textos para leitura (incluindo textos em blogs, artigos científicos e capítulos de livro) e vídeos complementares (disponível gratuitamente na internet). Sempre que possível irei priorizar materiais de acesso aberto.

Uma vez na semana (ou duas vezes caso seja necessário para conciliar os horários das/os discentes) realizaremos webconferências para discutir o conteúdo passado, responder a dúvidas e promover questionamentos.

Ao longo do semestre, irei enviar quatro listas de exercícios para as/os discentes, com prazo de duas semanas para serem resolvidas. As/os discentes também deverão preparar e apresentar ou gravar um seminário e desenvolver uma atividade analisando um conjunto de dados, interpretando seus resultados e comunicando eles. Todas as atividades poderão ser desenvolvidas de forma individual ou em grupo e darei um retorno sobre cada uma delas.

---

## AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

---

A avaliação se dará de forma contínua ao longo do semestre, por meio de três tipos de atividade, com os mesmos pesos para cada uma delas. Não haverá atividades obrigatoriamente síncronas de avaliação. Todas as atividades poderão ser realizadas individualmente ou em grupos de até 4 (quatro) pessoas.

1) Listas de exercícios. Ao longo do semestre, enviarei quatro listas de exercícios e questões, com prazo de duas semanas para serem devolvidas (podendo ter extensão de prazo mediante justificativa), abordando temas abordados na disciplina. Cada lista irá valer 2.5 pontos, de modo que as quatro listas combinadas irão valer 10 pontos. Como um dos objetivos desta avaliação é promover o trabalho autônomo e a integridade e honestidade acadêmica, instâncias de plágio (a partir de fontes escritas ou outras/os discentes) resultarão na anulação não só da lista em questão, como também de todas as listas entregues anteriormente.

2) Seminário a ser apresentado (ao vivo ou gravado e disponibilizado em alguma plataforma online) na segunda metade do semestre. As/os discentes deverão apresentar um seminário, com 10 a 15 minutos de duração, sobre algum tema de estatística que não esteja incluído no conteúdo da disciplina. Irei passar uma lista de sugestões de temas para as/os discentes no começo do semestre. Este seminário irá valer 10 pontos.

3) Avaliação teórico-prática para ser entregue no final do semestre: ao longo do semestre, as/os discentes deverão analisar um conjunto de dados (de sua própria escolha) para responder uma pergunta biológica interessante e relevante. Assim, ao longo do semestre, as/os discentes deverão pensar em uma pergunta, encontrar um conjunto de dados que possa ser usado para responder esta pergunta, analisar estes dados e interpretar e apresentar os resultados. Irei fornecer apoio em todas as fases deste trabalho. Esta avaliação irá valer 10 pontos.

---

---

A média final será calculada somando as notas das três formas de avaliação e dividindo o resultado por 3. Presença será aferida com base na participação nas aulas síncronas, resolução das atividades e retorno sobre as atividades assíncronas.

---

## REFERÊNCIAS

---

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

BEIGUELMAN, B. 1996. Curso Prático de Bioestatística. Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto. 242p.

CALLEGARI JACQUES, S. 2003. Bioestatística. São Paulo, Artmed Editora.

CRESPO, A. 1997. Estatística Fácil. São Paulo, Editora Saraiva. 224p.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

RODRIGUES, P.C. 1993. Bioestatística. Niterói, EDUFF. 268p.

SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. 1974. Statistical Methods. Iowa, ISUP. 593p.

SOUNIS, E. 1979. Bioestatística. Editora MacGraw-Hill do Brasil Ltda., São Paulo. 230p;

SPIEGEL, M.R. 1985. Estatística. São Paulo, McGraw-Hill. 580p.

VALENTIN, J. L. 2000. Ecologia Numérica. Rio de Janeiro, Editora Interciência. 117p.

ZAR, J.H. 1984. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, New York.

### **OUTRAS INDICAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS**

#### **Livros:**

GOTELLI, N. J., & Ellison, A. M. 2015. Princípios de Estatística em Ecologia. ArtMed. \ortug.pdf<

MAGNUSSON, W., MOURÃO, W, & COSTA, F. 2015. Estatística sem Matemática: a ligação entre as questões e as análises. Londrina, Editora Planta. 214 p.

#### **Manuais:**

Hammer, O. 2012. Manual de referência do software Past. Disponível em <[http://priede.bf.lu.lv/ftp/pub/TIS/datu\\_analize/PAST/2.17c/pastmanual\\_portug.pdf](http://priede.bf.lu.lv/ftp/pub/TIS/datu_analize/PAST/2.17c/pastmanual_portug.pdf)>.

#### **Artigos científicos**

BROMAN, K. W., & WOO, K.H. 2018 Data organization in spreadsheets. The American Statistician 72: 2-10.

MONICO, J. F. G. et al. 2009. Acurácia e precisão: revendo os conceitos de forma acurada. Biol. Ciênc. Geod. 15: 469-483.

MURTAUGH, P. A. 2014. In defense of P values. Ecology 95: 611-617.

WASSERSTEIN, R. L. & LAZAR, N. A. 2016. The ASA's Statement on p-Values: Context, Process, and Purpose. The American Statistician 70: 129-133.

#### **Textos publicados em blogs:**

DODONOV, P. Organizando dados: Funções de procura e tabela dinâmica. Disponível em <<https://anothercoblog.wordpress.com/2018/01/26/organizando-dados-funcoes-de-procura-e-tabela-dinamica/>>

DODONOV, P. R: Primeiros passos (inclui em Linux!). Disponível em <<https://anothercoblog.wordpress.com/2017/03/15/r-primeiros-passos-inclusive-em-linux/>>

DODONOV, P. Softwares estatísticos livres para ecologia. Disponível em <<https://anothercoblog.wordpress.com/2015/09/08/softwares-estatisticos-livres-para-ecologia/>>

DODONOV, P. Não gosto de boxplots. #prontofalei Disponível em <<https://anothercoblog.wordpress.com/2016/11/14/nao-gosto-de-boxplots-prontofalei/>>

MCGILL, B. Statistical machismo? Disponível em <<https://dynamicceology.wordpress.com/2012/09/11/statistical-machismo/>> (tradução disponível em <<https://anothercoblog.wordpress.com/2018/11/29/machismo-estatistico-traducao/>>)

MELLO, M.A.R. Como operacionalizar uma hipótese? Disponível em <<https://marcoarmello.wordpress.com/2012/03/13/operacionalizando/>>


MELLO, M.A.R. De quantos dados preciso no meu projeto? Disponível em <<https://marcoarmello.wordpress.com/2012/03/23/quantosdados/>>

PALAORO, A. Como organizar uma planilha de dados? Disponível em <<https://marcoarmello.wordpress.com/2018/02/01/dados/>>

---

---

**Docente(s) Responsável(is) à época da aprovação do Plano de ensino-aprendizagem:**

Nome: Pavel Dodonov Assinatura:  \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

---

**Aprovado em reunião de Departamento (ou equivalente):** \_\_\_\_\_ em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Assinatura do Chefe

---

# ANEXO

## CRONOGRAMA<sup>3</sup>

<b>Código e nome do componente:</b>	BIOB66 – Estatística aplicada à biologia
<b>Nome do/s docente/s:</b>	Pavel Dodonov
<b>Período:</b>	

Data ou período de realização	Unidade Temática ou Conteúdo	Técnicas ou estratégias <sup>4</sup> de ensino previstas	Atividade/ Recurso <sup>5</sup>	CH Docente <sup>6</sup>	CH Discente <sup>7</sup>
8-11/set	Método científico	Vídeo; leitura de texto; aula dialogada	Chat; arquivo; URL	6	4
14-18/set	Abordagens estatísticas	Vídeo; leitura de texto; aula dialogada; lista de tarefas 1	Chat; arquivo; URL	6	4
21-25/set	Introdução ao desenho amostral	Vídeo; leitura de texto; aula dialogada	Chat; arquivo; URL	6	4
28/set-2/out	Boas práticas em organização de dados	Vídeo; leitura de texto; aula dialogada; tutorial para uso de <i>software</i> (dependendo da estrutura disponível)	Chat; arquivo; URL	6	4
5-9/out	Estatística descritiva	Vídeo; leitura de texto; aula dialogada; lista de tarefas 2	Chat; arquivo; URL	6	4
12-16/out	Modelo de regressão	Vídeo; leitura de texto; aula dialogada	Chat; arquivo; URL	6	4
19-23/out	Introdução ao <i>software</i> Past	Vídeo; leitura de texto; aula dialogada; tutorial para uso de <i>software</i> (dependendo da estrutura disponível)	Chat; arquivo; URL	6	4

<sup>3</sup> Esta é uma sugestão de cronograma. A sua adoção é facultativa, sendo possível, a critério do(s) professor(es), adotar outra forma de expressar aspectos temporais e de uso de dispositivos tecnológicos. Para o SLS, recomenda-se pensar a organização do componente em unidades ou temáticas amplas, considerando períodos equivalentes à carga horária de uma ou mais semanas

<sup>4</sup> **Possibilidades de técnicas e estratégias de ensino-aprendizagem:**

**Síncronas:** Aula dialogada (ao vivo) pelos professores em interatividade com os estudantes; Apresentação de artigos ou temas pelos estudantes com mediação dos professores; Aula invertida (*chat* a partir de texto ou vídeo com mediação dos professores); Chats com pequenos grupos.

**Assíncronas:** Aula expositiva (preleções feitas pelos professores e gravadas como videoaulas); Aula invertida (fórum de discussão a partir de texto ou vídeo) com mediação dos professores; Discussão de tema (problematizado) com X postagem dos estudantes e mediação dos professores; Cocriação de textos colaborativos pelos estudantes com mediação dos professores; Desenvolvimento de atividades/tarefas pelos estudantes: resenha, confecção de vídeos, modelos, questionários, peças jurídicas, roteiros, guias de estudo, produções artísticas com mediação dos professores.

<sup>5</sup> As palavras **Atividade** e **Recursos** aqui acompanham a classificação do Moodle. As atividades podem ser: Fórum, chat, wiki, tarefas, jogos, escolha, glossários, base de dados, pesquisa, questionário etc. Os recursos podem ser: arquivo, URL, livro, pasta, rótulo etc.

<sup>6</sup> Indicar carga horária também de elaboração e realização.

<sup>7</sup> Indicar o tempo previsto para que o estudante realize a atividade/tarefa.

26-30/out	Teste t e análise de variância	Vídeo; leitura de texto; aula dialogada; tutorial para uso de <i>software</i> (dependendo da estrutura disponível); lista de tarefas 3	Chat; arquivo; URL	6	4
2-6/nov	Apresentação de seminários (semana limite para entrega das gravações e também as apresentações ao vivo)	Vídeo e apresentações síncronas	Chat; arquivo; URL	6	4
9-13/nov	Discussão sobre p-valores e significância estatística	Vídeo; leitura de texto; aula dialogada; lista de tarefas 4	Chat; arquivo; URL	6	4
16-20/nov	Introdução ao <i>software</i> R	Vídeo; leitura de texto; aula dialogada; tutorial para uso de <i>software</i> (dependendo da estrutura disponível)	Chat; arquivo; URL	6	4
23-27/nov	Aprofundamento no <i>software</i> R	Vídeo; leitura de texto; aula dialogada; tutorial para uso de <i>software</i> (dependendo da estrutura disponível)	Chat; arquivo; URL	6	4
30/nov-5/dez	Teste de qui-quadrado e tabelas de contingência	Vídeo; leitura de texto; aula dialogada; tutorial para uso de <i>software</i> (dependendo da estrutura disponível)	Chat; arquivo; URL	6	4
7-11/dez	Semana limite para entrega da avaliação teórico-prática final	Aula dialogada, a depender da necessidade.	Chat; arquivo; URL	6	4