

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

Departamento de Tecnologia (DTEC)

Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial (PLAN TERR)

**PLANO DE DISCIPLINA***Período Letivo 2026.1*

---

<b>Componente Curricular</b>	Análise de Dados Ambientais
<b>Carga Horária</b>	60 h (04 créditos) — 15 encontros de 4 h
<b>Horário</b>	Segunda-feira, 08h00 – 12h00
<b>Período</b>	Março a junho de 2026
<b>Modalidade</b>	Presencial
<b>Docente</b>	Prof. Dr. Luiz Diego Vidal Santos
<b>Contato</b>	ldvsantos@uefs.br · ORCID: 0000-0001-8659-8557

**Ementa**

---

Introdução e aplicação de técnicas avançadas de análise estatística em estudos ambientais. Discussão e aprofundamento teórico-prático sobre a análise e interpretação de dados ambientais, incluindo métodos de análises descritivas, inferenciais, bi e multivariadas. Exploração de modelos estatísticos generalizados e suas aplicações em questões ambientais, abordando técnicas de moderação, mediação e análise de redes ecológicas. Utilização de métodos de regressão avançados, como regressão de Poisson e binomial negativa, para modelagem de eventos ambientais. Análise de sobrevivência aplicada a estudos de longevidade de espécies e ecossistemas. Desenvolvimento de competências na criação e análise de bancos de dados ambientais, incluindo dados secundários, temporais e correlacionais. Aplicação de análise fatorial exploratória e confirmatória e modelagem por equações estruturais em dados ambientais, com enfoque no uso de ferramentas como JASP e FACTOR e Mplus. Capacitação para a interpretação, comunicação e publicação de resultados em revistas científicas, contribuindo para a tomada de decisões fundamentadas em conservação, gestão ambiental e políticas públicas.

**Objetivo Geral**

---

Aprofundar o conhecimento sobre técnicas estatísticas avançadas aplicadas à análise e interpretação de dados ambientais. Desenvolver a capacidade de aplicar análises descritivas, inferenciais, bi e multivariadas em estudos ambientais, com foco em questões relacionadas à biodiversidade, qualidade do solo e mudanças climáticas. Analisar criticamente os modelos estatísticos generalizados e suas aplicações em estudos ambientais complexos, explorando as técnicas de moderação, mediação e análise de redes ecológicas.

**Objetivos Específicos**

1. Dominar os fundamentos da inferência estatística (frequentista e bayesiana) aplicada a dados ambientais.
2. Aplicar análises descritivas, exploratórias e de diagnóstico a diferentes estruturas de dados ambientais.
3. Realizar testes de hipóteses, ANOVA e comparações múltiplas em contextos de conservação e gestão ambiental.
4. Construir e interpretar modelos de regressão linear, logística, Poisson e binomial negativa para eventos ambientais.
5. Utilizar modelos generalizados (GLM) e equações de estimação generalizadas (GEE) para dados longitudinais e repetidos.
6. Aplicar técnicas de análise de redes ecológicas, análise fatorial exploratória/confirmatória e modelagem por equações estruturais.
7. Elaborar relatórios e comunicações científicas reprodutíveis, contribuindo para a tomada de decisão em conservação e políticas públicas.

---

## Habilidades e Competências

Capacitar os alunos para a utilização de regressões avançadas e análise de sobrevivência em contextos ambientais, com ênfase em modelagem de eventos e longevidade de espécies. Facilitar o desenvolvimento de competências para a criação e análise de bancos de dados ambientais, incluindo o uso de dados secundários, temporais e correlacionais. Promover a habilidade de aplicar análise fatorial exploratória e confirmatória, além de modelagem por equações estruturais, utilizando ferramentas como JASP e Mplus, para entender e explicar relações complexas entre variáveis ambientais. Preparar os alunos para a comunicação eficaz e publicação de resultados de pesquisas ambientais.

---

## Metodologia

A disciplina será desenvolvida ao longo de 15 encontros semanais, com 04 horas/aula por encontro (segundas-feiras, 08h–12h), totalizando 60 horas. As atividades combinarão exposição dialogada dos fundamentos teóricos com sessões práticas de análise computacional, utilizando os softwares R, JASP, FACTOR e Mplus.

As aulas teóricas abordarão os conceitos estatísticos, pressupostos e interpretações, apoiadas em exemplos de estudos ambientais reais. As aulas práticas serão conduzidas em laboratório de informática, com exercícios orientados de análise de dados, interpretação de saídas e elaboração de relatórios reprodutíveis.

Serão utilizados datasets ambientais reais (biodiversidade, qualidade do solo, séries climáticas, dados de sensoriamento remoto) para contextualizar cada técnica.

---

## Formas de Avaliação

- **1ª Avaliação (Teórica — Individual):** prova presencial com questões objetivas e discursivas, abrangendo estatística descritiva, inferencial, correlação, testes de hipóteses e ANOVA.
- **2ª Avaliação (Prática — Individual):** análise computacional de dataset ambiental com entrega de relatório reprodutível, contemplando regressão, GLM e interpretação de resultados.
- **3ª Avaliação (Teórica — Individual):** prova presencial abrangendo modelos avançados (GEE, redes ecológicas, regressões avançadas, análise de sobrevivência, AFE/AFC e MEE).

- **4ª Avaliação (Projeto Final — Individual ou em grupo):** análise integrada de dataset ambiental com aplicação de múltiplas técnicas, relatório reprodutível e apresentação dos resultados.

Cada avaliação terá valor máximo de 10,0 pontos. A média final será calculada pela média aritmética simples.

## Conteúdo Programático

Sem.	Aulas	Assuntos Previstos
1ª	01–02	Introdução e Etimologia Estatística; Taxonomia de Bloom. Paradigmas frequentista e bayesiano.
2ª	03–04	Estatística Descritiva e Inferencial. Tendência central, dispersão, escore Z; normalidade, Q-Q plots, transformações.
3ª	05–06	Bootstrapping e Bootstrap Avançado. Intervalos de confiança via reamostragem; aplicações ambientais.
4ª	07–08	Correlação e Teste t. Pearson, Spearman, ponto-bisserial, parcial; $H_0/H_1$ , erro tipo I/II.
5ª	09–10	ANOVA de Uma Via e ANOVA Fatorial. Particionamento da variância; comparações múltiplas; interações.
6ª	11–12	ANCOVA e ANOVA de Medidas Repetidas. Covariáveis; esfericidade; correções e interpretação.
7ª	13	ANOVA — Visão Completa e MANOVA. Fatorial de medidas repetidas; testes multivariados.
8ª	14–15	Regressão e Qui-Quadrado. Regressão simples/múltipla; diagnóstico; $\chi^2$ $2 \times 2$ , $n \times k$ , McNemar.
9ª	16–17	Associação e Dependência; Testes Não Paramétricos. Odds ratio, log-linear; Mann-Whitney, Friedman.
10ª	18–19	Escolha do Teste Estatístico e GLM/GEE. Fluxogramas de decisão; família exponencial; GEE.
11ª	20–21	Detecção de Anomalias e Análise Bi e Multivariada. Séries temporais; PCA, redes ecológicas.
12ª	22–23	Análise Fatorial Exploratória e Construção de Instrumentos. Hull, rotação; escalas e itens.
13ª	24–25	Adaptação e Validade de Instrumentos. Tradução transcultural; validade de conteúdo/construto/critério.
14ª	26–27	Evidências de Validade e Introdução à TRI. AFC, invariância, MEE; Teoria de Resposta ao Item.
15ª	28–29	Modelo de Rasch e Metanálise. Ajuste de itens, mapa de Wright; forest plot, heterogeneidade, sobrevida.

*Aulas às segundas-feiras, 08h–12h (4 h/aula). Período: março a junho de 2026.*

## Programa do Componente Curricular

---

O componente será desenvolvido em 15 encontros de 4 horas cada, totalizando 60 horas.

1. **Introdução, Etimologia Estatística e Taxonomia de Bloom (4 h)**
  - Organização da disciplina, objetivos e critérios de avaliação.
  - Paradigmas frequentista e bayesiano na inferência sobre dados ambientais.
  - Níveis cognitivos da Taxonomia de Bloom aplicados à análise de dados.
2. **Estatística Descritiva e Inferencial (4 h)**
  - Estrutura de dados ambientais; tipos de variáveis e escalas de medida.
  - Medidas de tendência central, dispersão, assimetria e curtose; escore Z.
  - Avaliação de normalidade (Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov); Q-Q plots; transformações.
3. **Bootstrapping e Bootstrap Avançado (4 h)**
  - Inferência de parâmetros populacionais; intervalos de confiança via reamostragem.
  - Técnicas avançadas de bootstrap e aplicações em dados ambientais.
4. **Correlação e Testes de Hipóteses — Teste t (4 h)**
  - Pearson, Spearman, ponto-bisserial, correlação parcial; distinção correlação-causalidade.
  - Formulação de  $H_0/H_1$ ; erro tipo I/II; poder do teste; testes t para 1 e 2 amostras; pareados.
5. **ANOVA de Uma Via e ANOVA Fatorial (4 h)**
  - Particionamento da variância; ANOVA one-way e comparações múltiplas.
  - ANOVA fatorial: efeitos principais, interações e interpretação.
6. **ANCOVA e ANOVA de Medidas Repetidas (4 h)**
  - Análise de covariância: pressupostos, prática e interpretação.
  - ANOVA de medidas repetidas: esfericidade, correções e descrição dos resultados.
7. **ANOVA — Visão Completa e MANOVA (4 h)**
  - ANOVA fatorial de medidas repetidas e modelos mistos.
  - MANOVA: pressupostos, testes multivariados e aplicações em conservação.
8. **Regressão e Testes de Qui-Quadrado (4 h)**
  - Regressão linear simples e múltipla; diagnóstico de resíduos; seleção de variáveis; variáveis dummy.
  - Qui-quadrado  $2 \times 2$ ,  $n \times k$ , McNemar e Q de Cochran.
9. **Associação e Dependência e Testes Não Paramétricos (4 h)**
  - Phi, V de Cramér, odds ratio, risco relativo, log-linear e análise de correspondência.
  - Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, Wilcoxon e ANOVA de Friedman.
10. **A Escolha do Teste Estatístico e GLM/GEE (4 h)**
  - Fluxogramas de decisão e critérios para seleção do teste adequado.
  - Família exponencial; funções de ligação; GEE para dados longitudinais e medidas repetidas.
11. **Deteção de Anomalias e Análise Bi e Multivariada (4 h)**
  - Indicadores de desmatamento, tendência, sazonalidade e deteção de outliers temporais.
  - PCA, análise de redes ecológicas: centralidade, modularidade, conectância.
12. **Análise Fatorial Exploratória e Construção de Instrumentos (4 h)**
  - Método Hull, número de fatores, rotação e interpretação.
  - Elaboração de escalas, itens e procedimentos de validação.
13. **Adaptação e Validade de Instrumentos de Medida (4 h)**
  - Tradução, adaptação transcultural e equivalência de medidas.
  - Validade de conteúdo, construto e critério; confiabilidade.
14. **Evidências de Validade e Introdução à TRI (4 h)**
  - AFC, invariância de medida e modelagem por equações estruturais.
  - Teoria de Resposta ao Item: conceitos, modelos e aplicações.
15. **Modelo de Rasch e Metanálise (4 h)**
  - Modelo de Rasch, ajuste de itens, mapa de Wright e aplicações.

- Efeito combinado, forest plot, heterogeneidade e análise de sobrevida.

## Significado do Componente para a Formação Profissional

---

O componente curricular Análise de Dados Ambientais é estruturante na formação de profissionais atuantes em planejamento territorial, gestão ambiental e conservação da biodiversidade. A capacidade de coletar, organizar, analisar e interpretar dados ambientais de forma rigorosa e reprodutível constitui competência essencial para a produção de evidências que subsidiem políticas públicas, licenciamentos, auditorias ambientais e projetos de recuperação de áreas degradadas.

## Referências

---

### Básica

- FIELD, Andy. **Descobrimo a estatística usando o SPSS**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2020.
- HAIR JR., Joseph F. et al. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- ZAR, Jerrold H. **Biostatistical analysis**. 5. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2010.
- GOTELLI, Nicholas J.; ELLISON, Aaron M. **Princípios de estatística em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- LEGENDRE, Pierre; LEGENDRE, Louis. **Numerical ecology**. 3. ed. Amsterdam: Elsevier, 2012.

### Complementar

- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation, 2024.
- BORCARD, Daniel; GILLET, François; LEGENDRE, Pierre. **Numerical ecology with R**. 2. ed. Cham: Springer, 2018.
- KLINE, Rex B. **Principles and practice of structural equation modeling**. 4. ed. New York: Guilford Press, 2016.
- WICKHAM, Hadley; GROLEMUND, Garrett. **R for Data Science**. 2. ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2023.
- ZUUR, Alain F. et al. **Mixed effects models and extensions in ecology with R**. New York: Springer, 2009.

---

**Prof. Dr. Luiz Diego Vidal Santos**

Docente Responsável

Feira de Santana — BA, março de 2026.