



I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
FIT 5306	Bioestatística e Experimentação Agrícola	03	02	90

I.1. HORÁRIO

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS
Segunda-feira: ZDR 201 13h30 – 16h00 (ABC)	Terça-feira: Fazenda Ressacada, a campo, ou CCA (ver cronograma): 10h10 – 11h50 (C) 13h30 – 15h10 (A) 15h20 – 17h00 (B)

II. PROFESSOR MINISTRANTE e COLABORADORES

Professores: Tiago Olivoto (Responsável)

Monitor: Felipe Rosauro de Matheus Bustamante

III. PRÉ-REQUISITO (S): não há.

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA: Agronomia

V. EMENTA

Análise estatística na área de ciências agrárias. Estatística descritiva: tabelas, gráficos, medidas de tendência central, medidas de dispersão. Distribuições de probabilidade: binomial, Poisson, normal, t, F, chi-quadrado. Amostragem. Inferência e testes de hipótese: erros tipo I e II, intervalo de confiança, t-teste, análise de variância, testes de comparação múltipla, teste chi-quadrado e tabelas de contingência. Princípios básicos de experimentação e planejamento de experimentos. Delineamento inteiramente casualizado e delineamento em blocos casualizados. Experimentos fatoriais. Correlação e regressão linear.

VI. OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL: Capacitar o estudante a empregar corretamente a metodologias para coleta de dados e análise estatística de informações da área Agrônômica, bem como para o estabelecimento, condução e interpretação de resultados de experimentos com plantas e/ou animais.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução e importância da análise estatística e pesquisa experimental na área Agrônômica.
2. Estatística descritiva: tipos de variáveis, análise exploratória de dados, construção de gráficos e tabelas, principais medidas de tendência central, principais medidas de dispersão.
3. Probabilidade: noções básicas de probabilidade, principais distribuições teóricas (binomial, Poisson, normal, t, F, chi-quadrado), usos das distribuições de probabilidade.
4. Amostragem: população e amostra, processos de amostragem, amostragem aleatória e estratificada, tamanho ideal de amostra.
5. Testes de hipótese: Erros tipo I e II, intervalo de confiança, t-teste.
6. Análise da variância: teste F, principais testes de comparação múltipla.
7. Teste chi-quadrado e tabelas de contingência.
8. Princípios básicos da Experimentação: variabilidade do meio, repetições, casualização, bloqueamento. Erro experimental, unidade experimental/parcela, instalação de experimentos, coleta de dados.
9. Caracterização dos principais delineamentos experimentais: Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), Delineamento de Blocos Completos Casualizados (DBC).
10. Experimentos Fatoriais.
11. Regressão e Correlação. Coeficiente de correlação e de determinação. Análise de regressão linear.
12. Divulgação dos resultados experimentais/relatórios/publicações.
13. Programas estatísticos.

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

AULAS EXPOSITIVAS/TEÓRICAS: Serão expostos e discutidos os aspectos teóricos do conteúdo programático de maneira a conduzir o aluno a atingir os objetivos definidos para a disciplina. Durante a aula serão utilizados exemplos aplicados à agronomia dos conteúdos trabalhados, bem como realizados questionamentos aos alunos a fim de promover a participação e a atenção de todos com o assunto abordado. O professor irá disponibilizar no ambiente Moodle materiais complementares, tais como capítulos de

livros/apostilas/artigos dos quais recomenda-se a leitura antecipada para um melhor progresso na disciplina.

AULAS PRÁTICAS: As aulas práticas à campo serão realizadas nas terças-feiras, na Fazenda Ressacada. As aulas práticas em sala de aula, serão realizadas no CCA. As práticas serão planejadas de modo a experienciar as mais diversas situações observadas em experimentos na área agrônômica, abordando desde o planejamento, implantação, coleta de dados, análise, interpretação dos resultados e elaboração de relatório. Como ferramenta de ensino/aprendizagem para as aulas práticas, serão conduzidos experimentos em grupos de alunos com temas a serem definidos, bem como um experimento coletivo, com tema definido pelo professor e que são detalhados a seguir:

Experimentos em grupos de alunos: Os alunos formarão grupos de 5 a 7 estudantes. Cada grupo será responsável pelo planejamento, instalação, condução e avaliação de seus experimentos. O projeto deverá conter a problemática, revisão bibliográfica, hipóteses, objetivos gerais e específicos, bem como análise, apresentação e discussão dos resultados obtidos. Durante o decorrer do semestre letivo, o professor auxiliará os alunos na elaboração destes tópicos. O relatório deve ser confeccionado em formato de artigo científico, seguindo as diretrizes da normalização de trabalhos acadêmicos da UFSC (http://bit.ly/normas_artigo_ufsc) e utilizando o *template* específico para este tipo de trabalho (http://bit.ly/template_artigo_ufsc).

Experimento Coletivo: Neste experimento, o professor irá propor um tema de estudo e, juntamente com os alunos, será realizado o planejamento considerando os aspectos discutidos na disciplina. Cada turma prática definida na disciplina será responsável por instalar, conduzir e realizar as avaliações um bloco, totalizando assim um experimento com três blocos (repetições).

LISTA DE EXERCÍCIOS: Visando uma melhor fixação e aplicação do conteúdo teórico, serão propostas resolução de exercícios voltados a aplicação prática do conteúdo. Estes exercícios comporão uma parcela da média final do aluno (ver item IX).

IX. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Critérios de avaliação:

- Capacidade de fixação e aplicação do conhecimento na resolução de problemas;
- Comprometimento, construção e organização nas atividades práticas;
- Entrega dos exercícios e relatórios propostos;
- Apresentação e entrega do relatório final do projeto

Instrumentos de avaliação:

Nota 1: Prova teórica, individual e sem consulta (31/10/2022), com **peso 2,5**.

Nota 2: Prova teórica, individual e sem consulta (19/12/2022), com **peso 2,5**.

Nota 3: Experimentos em grupos de alunos, **com peso 3,5** (detalhado conforme os itens seguintes).

- (I) Planejamento do experimento (*planejamento e organização, clareza nos objetivos e hipóteses, identificação de fontes de variação e soluções para contorná-las*), **peso 0,5**.
- (II) Condução do experimento (*comprometimento, trabalho em equipe, liderança/proatividade, capacidade de solução de problemas, mediação de conflitos, capacidade crítica, conhecimentos específicos, qualidade da coleta e organização dos dados, qualidade das análises realizadas*), **peso 1,0**.
- (III) Relatório do projeto (*sequência lógica, clareza e correção de linguagem, as diretrizes da normalização de trabalhos acadêmicos da UFSC*), **peso 1,0**.
- (IV) Apresentação do projeto (*conhecimento do tema, segurança e clareza na apresentação do trabalho e na resposta a questões e críticas, administração do tempo; organização da apresentação, postura e linguagem, concordância; capacidade de organização das ideias com clareza e sequência lógica*), **peso 0,5**.
- (V) Autoavaliação e avaliação 360, **peso 0,5**.

Nota 4: Lista de exercícios/relatórios propostos, com **peso 1,5**.

Importante:

1. Havendo discordância quanto ao valor atribuído à avaliação (exercícios e prova), o estudante poderá formalizar pedido de revisão de prova, mediante justificativa circunstanciada, dentro de 02 (dois) dias úteis após a divulgação do resultado, junto à secretaria do Departamento de Fitotecnia.

2. Nesta disciplina é usada a Plataforma Moodle como canal de comunicação entre professor, estudantes e

- monitora, de divulgação de notas, de entrega de exercícios e de distribuição de material didático.
3. Atividades com cópias ou plágios terão nota 0 (zero) atribuída.
 4. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes da disciplina, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer, no mínimo, a 75% (setenta e cinco por cento) das mesmas (Resolução 017/CUn/1997).
 5. A nota mínima para aprovação na disciplina é 6,0 (Resolução 017/CUn/1997).
 6. Se alguma atividade avaliativa (incluindo lista de exercícios) for enviada fora do prazo estipulado, não será considerada, ficando o aluno com zero (0,0) na referida avaliação.
 7. Os exercícios propostos deverão ser entregues pelo Moodle; assim ficarão registradas e guardadas após o término da disciplina.
 8. Este plano de ensino poderá sofrer ajustes ao longo do semestre, caso de comum acordo entre o professor e toda a turma. Toda e qualquer possível alteração será informada e debatida com os estudantes em tempo hábil.

Algumas recomendações e observações da Pró-reitoria de Graduação:

- a) Espera-se dos(as) discentes condutas adequadas ao contexto acadêmico. Atos que sejam contra: a integridade física e moral da pessoa; o patrimônio ético, científico, cultural, material e, inclusive o de informática; e o exercício das funções pedagógicas, científicas e administrativas, poderão acarretar abertura de processo disciplinar discente, nos termos da Resolução nº 017/CUn/97, que prevê como penalidades possíveis a advertência, a repreensão, a suspensão e a eliminação (desligamento da UFSC).
- b) Todos os materiais disponibilizados no ambiente virtual de ensino-aprendizagem são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
- c) Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licenças de uso e distribuição específicas, a depender de cada situação, sendo vedada a distribuição do material cuja licença não o permita, ou sem a autorização prévia dos(as) professores(as) para o material de sua autoria.

X. NOVA AVALIAÇÃO: (conforme legislação UFSC)

XI. CRONOGRAMA: O cronograma detalhado das atividades encontra-se na Tabela abaixo.

Aula	Data ¹	Entrega ²	Conteúdo Programático
1	22/08 (s)		Integração acadêmica da graduação
2	23/08 (t)		Integração acadêmica da graduação
3	29/08 (s)		Apresentação da disciplina; apresentação e discussão do plano de ensino; análise estatística na área de Ciências Agrárias
4	30/08 (t)		Reconhecimento da área experimental, identificação de fontes de variação, amostragem e coleta de dados para atividades práticas de estatística descritiva
5	05/09 (s)		Estatística Descritiva – medidas de tendência central e medidas de dispersão
6	06/09 (t)		Planejamento do Experimento em grupo: tema, problemática, hipóteses, objetivos e material e métodos
7	12/09 (s)		Fundamentos de Experimentação
8	13/09 (t)		Implantação dos experimentos (grupo e coletivo)
9	19/09 (s)		Tabelas de distribuição de frequência, revisão e busca bibliográfica
10	20/09 (t)	✓	Aula prática: estatística descritiva e distribuição de frequências usando software R
11	26/09 (s)		Amostragem: sistemas e definição de tamanho amostral
12	27/09 (t)		Manejo e tratos culturais dos experimentos em grupo e coletivo
13	03/10 (s)		Probabilidade: noções, distribuição Binomial, Poisson e Qui-quadrado
14	04/10 (t)		Manejo e tratos culturais dos experimentos em grupo e coletivo
15	10/10 (s)		Probabilidade: distribuição normal e suas aplicações
16	11/10 (t)		Manejo e tratos culturais dos experimentos em grupo e coletivo
17	17/10 (s)		Semana Acadêmica da Agronomia
18	18/10 (t)		Semana Acadêmica da Agronomia
19	24/10 (s)	✓	Aula teórico prática: Probabilidade: distribuição t, intervalo de confiança,

			inferência e teste de hipótese.
20	25/10 (t)		Tratos culturais e coleta de dados dos experimentos em grupo e coletivo
21	31/10 (s)	RP	Prova I, com os conteúdos trabalhados até o dia 24/10
22	01/11 (t)		Tratos culturais e coleta de dados dos experimentos em grupo e coletivo
23	07/11 (s)		Análise de Variância e distribuição F - Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC)
24	08/11 (t)		Prática de Análise de Variância (DIC) com uso de programas estatísticos; Divulgação dos resultados experimentais; construção de gráficos.
25	14/11 (s)		Delineamento em Blocos Completos Casualizados (DBC), teste de comparações múltiplas
26	21/11 (s)	✓	Aula teórico-prática: Análise de Variância (DBC) e teste de médias utilizando programas estatísticos
27	22/11 (t)		Coleta de dados dos experimentos em grupo e coletivo
28	28/11 (s)		Experimentos Fatoriais
29	29/11 (t)	✓	Aula prática: Análise de Variância de experimentos fatoriais (qualitativo x qualitativo), com e sem interação.
30	05/12 (s)		Regressão e correlação
31	06/12 (t)		Aula prática: regressão e correlação
32	12/12 (s)		Elaboração de relatórios científicos/publicações
33	13/12 (t)	✓	Aula prática: Análise de Variância de experimentos fatoriais (qualitativo x quantitativo), com e sem interação.
34	19/12 (s)	RF	Prova II, com os conteúdos trabalhados até o dia 07/11 a 13/12
35	20/12 (t)		Apresentação dos resultados dos experimentos

As aulas destacadas em negrito serão realizadas na Fazenda Ressacada.

As aulas destacadas em vermelho são referentes a Semana de Integração Acadêmica da Graduação, considerados dias letivos para o semestre 2022.2, conforme o Calendário Acadêmico 2022 (RN nº 157/2021/CUn, de 12 de novembro de 2021).

¹ (s) segunda-feira; (t) terça-feira

² RP, relatório parcial projeto contendo tema, problemática, hipóteses, objetivos e material e métodos; RF, entrega do projeto final, contendo resultados e discussões; ✓ indica que haverá entrega do relatório, **no dia da aula prática**.

Complementação da Carga horária: A complementação da carga horária da disciplina (02 horas-aula) se dará por meio da resolução e entrega dos relatórios, indicadas com ‘✓’ no cronograma da disciplina, bem como por moderados acréscimos no tempo das aulas práticas na Fazenda Ressacada.

XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ANDRADRE, D.F. e OGLIARI, P.J. **Estatística para Ciências Agrárias e Biológicas**. UFSC, 438p. 2007.
- BANZATTO, D.A. e KRONKA, S.N. **Experimentação Agrícola**. Jaboticabal: FUNEP, 236p. 2006.
- BEIGUELMAN, B. **Curso Prático de Bioestatística**. 5. ed. FUNPEC, 274p. 2002.
- FERREIRA, D.F. **Estatística Básica** 2. ed. UFLA. 663 p. 2014.
- FERREIRA, P. V. **Estatística Experimental aplicada à Agronomia**. EDUFAL, 437p. 1991.
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**, 13. ed. Piracicaba: ESALQ, 467p. 1990.
- PIMENTEL GOMES, F. e GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. 11. ed. Piracicaba: FEALQ, 309p. 2002.

XIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- BATISTA, B.D.O. **Estatística & Probabilidade aplicadas às Engenharias e Ciências**. 2021. Disponível em <<https://bendeivide.github.io/books/epaec/>>
- BARBETTA, P.A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**, 9. ed. Editora da UFSC, 315p. 2014
- BHERING, L.L e TEODORO, P.E. **Estatística Experimental no Rbio**. Brazil Publishing, 478p. 2021. Disponível em <<https://biometria.ufv.br/infra-estrutura/>>
- MARKUS, R. **Elementos de Estatística Aplicada**. Porto Alegre. Fac. Agronomia. UFRGS. 1974.
- OLIVOTO, T. e SARI, B.G. **Software R para avaliação de dados experimentais: Um foco em experimentos agrônômicos**, 2020. Disponível em <https://tiagoolivoto.github.io/e-bookr/index.html>
- OLIVOTO, T. “Tutoriais Bioestatística e Experimentação Agrícola”, disponível em <https://olivoto.netlify.app/classes/experimentacao/>

- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. **Biometry**, 3 ed. San Francisco, Freeman and Company, 776p. 1995.
- STELL, R.G.D. e TORRIE, J.H. **Principles and Procedures of Statistics**. New York, McGraw-Hill, 633p. 1980.
- ZAR, J. **Bioestatistical Analysis**, 5 ed. Prentice Hall Inc. 944 p. 2010.