



## PLANO DE ENSINO

### 1. DISCIPLINA:

Nome da Disciplina: Planejamento Experimental e Otimização de Processos	Código da Disciplina:
Professor Responsável: Divair Christ	
Programa: Engenharia Agrícola	
Área de Concentração: Sistemas Biológicos Agroindustriais - SBA	
Centro: CCET	
Campus: Cascavel	
Nível:	Semestre de oferta: I
Mestrado ( )      Doutorado ( )      Mestrado e Doutorado ( X )	Ano de oferta: 2020
Carga horária total: 60	Carga horária teórica: 48 Carga horária de aulas prática: 12

### 2. EMENTA:

Importância. Conceitos básicos de estatística. Vantagens dos experimentos fatoriais em relação aos experimentos do tipo um fator por vez. Estratégia de definição do planejamento mais adequado segundo o processo e o número de variáveis envolvidas. Delineamentos composto central rotacional (DCCR) e elaboração do Planejamento Fatorial Completo. Cálculo dos efeitos. Ajuste e verificação da validade dos modelos (ANOVA). Estratégias sequenciais de planejamentos. Determinação do ponto ótimo de operação. Estratégia sequencial de planejamentos para um número grande de variáveis: Planejamento Fatorial Fracional e Screening Design (Plackett-Burman). Otimização de processos: Função Desirability. Misturas. Treinamento em aplicativos computacionais. Estudo de casos.

### 3. OBJETIVOS:

Conferir ao estudante capacidade de estabelecer o melhor processo para obtenção, organização e análise de dados de forma a proporcionar uma visualização gráfica ou analítica das tendências e características limites dos fenômenos pré-determinados.

### 4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

#### 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.

- 1.1. Importância do uso da metodologia em processos multivariáveis.
- 1.2. Potencial de aplicação em pesquisas.

#### 2. TÓPICOS DE ESTATÍSTICA ELEMENTAR.

#### 3. NOÇÕES SOBRE EXPERIMENTOS FATORIAIS.

- 3.1. Planejamento de Experimentos
- 3.2. Vantagens dos experimentos fatoriais em relação aos experimentos do tipo univariável.
- 3.3. Planejamento experimental (ou Fatorial) Completo.
  - 3.2. Definição da função objetivo.
  - 3.2. Definição das variáveis do processo em estudo e suas restrições.
  - 3.3. Elaboração do Planejamento Fatorial Completo.
  - 3.4. Análise dos efeitos dos fatores nas respostas desejadas.
  - 3.5. Análise estatística e interpretação dos resultados.
  - 3.6. Como atingir as condições ótimas de processo.



#### 4. COMPARAÇÃO DO USO DAS METODOLOGIAS.

4.1. Estudo de uma variável por vez versus planejamento fatorial

#### 5. AJUSTE DE MODELOS.

5.1. Modelo de Primeira ordem.

5.2. Modelo de segunda ordem.

5.3. Verificação da validade dos modelos: ANOVA.

5.4. Análise de Superfície de Resposta: definição das faixas ótimas de operação.

#### 6. TREINAMENTO EM APLICATIVOS COMPUTACIONAIS

6.1. Análise de efeitos

6.2. ANOVA

6.3. Modelos

6.4. Superfícies de respostas.

#### 7. SCREENING DESIGN.

7.1. Planejamento Fatorial Fracionado.

7.2. Definição da resolução mais adequada.

7.3. Elaboração do Planejamento Fatorial Fracional.

7.4. Análise dos efeitos dos fatores nas respostas desejadas.

7.5. Plackett Burman (PB).

#### 8. OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS. DESEJABILIDADE.

7.1. Otimização simultânea de várias respostas.

7.2. Desejabilidade.

7.3. Treinamento em aplicativos computacionais.

#### 9. MISTURAS

9.1 Propriedades.

9.2 Tipos de planejamento.

9.3. Treinamento em aplicativos computacionais.

#### 10. EXEMPLOS DE APLICAÇÃO.

#### 11. ESTUDO DE CASOS.

#### 5. ATIVIDADES PRÁTICAS (grupo de 15 alunos):

- Treinamento em aplicativo computacional.
- Estudos de Caso (Processos de Produção, Engenharia, Alimentícios, Químicos, Biotecnológicos,...).

#### 6. METODOLOGIA:

1- Aulas teóricas remotas síncronas utilizando:

- Apresentação síncrona via plataforma Institucional;
- Compartilhamento da apresentação.

2- Aulas práticas:

- O treinamento em aplicativo computacional será em computador pessoal com compartilhamento da apresentação, roteiros e acompanhamento síncrono das atividades.

3- Forma de verificar a presença do discente:

- Assinatura digital em lista na plataforma durante o período de aula.



**7. AVALIAÇÃO (critérios, mecanismos, instrumentos e periodicidade):**

- Elaboração de projeto de pesquisa utilizando a metodologia de planejamento experimental (50%)
- Apresentação escrita de avaliação de artigo e as análises de dados utilizando a metodologia de planejamento experimental (50%).

**8. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

- BARROS NETO, B. de; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos - Aplicações na ciência e na indústria**. Porto Alegre, Editora Bookman, 4Ed, 2010.
- CALADO, V. e MONTGOMERY, D. C. **Planejamento de experimentos usando o Statistica**. E-Papers Serviços Editoriais. Rio de Janeiro, 2003, 260p.
- RODRIGUES, M. I; e IEMMA, A. F. **Planejamento de experimentos e otimização de processos**. 3 Ed. Carita Editora. Campinas, 2014. 358p.
- STATSOFT, INC. **STATISTICA for Windows [Computer program]**. Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2012.

**9. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

Periódicos:

- Drying Technology;
- Revista Brasileira de Armazenamento;
- Revista Brasileira de Sementes;
- Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental;
- Journal of Agricultural and Food Chemistry;
- International Journal of Food, Agriculture and Environment;
- Transactions of the ASAE.

**10. ASSINATURAS:**

Assinatura do professor responsável: 	Cascavel, <u>01</u> de <u>Junho</u> de <u>2020</u> .
Assinatura e carimbo do coordenador do PGEAGRI:  Prof. Dra. Mônica Sarolli S. de M. Costa RG 31724589 Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola	<input checked="" type="checkbox"/> Aprovado Ata Nº <u>02</u> do dia <u>02/06/2020</u>
Assinatura e carimbo do Diretor do CET:  Diretor do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas	<input checked="" type="checkbox"/> Homologado Ata Nº <u>05</u> do dia <u>11/11/2020</u>
Encaminhado cópia à secretaria acadêmica em:  _____/_____/_____	 <b>Prof. CARLOS JOSÉ MARIA OLGUIN</b> Diretor do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - CCET