



## FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

<b>CÓDIGO:</b> EQ521	<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Estatística e Planejamento de Experimentos	
<b>UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Química		<b>SIGLA:</b> FEQUI
<b>CH TOTAL TEÓRICA:</b> 45 horas	<b>CRÉDITOS:</b> 3	<b>TIPO:</b> Obrigatório

### 1. OBJETIVOS

Analisar e otimização quaisquer processos da engenharia de alimentos utilizando a estatística.

### 2. EMENTA

Conceitos básicos sobre estatística; teste de hipóteses; comparação de dois tratamentos; comparação de mais de dois tratamentos; planejamento fatorial a dois níveis; planejamentos fatoriais e regressão; planejamento composto central; técnica de superfície de respostas; redução de uma forma quadrática para uma forma canônica; análise canônica.

### 3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

#### 1. Conceitos básicos em estatística

- 1.1 Natureza dos dados estatísticos
- 1.2 Média e desvio-padrão
- 1.3 Variância e coeficiente de variação
- 1.4 Significância de algarismos
- 1.5 Distribuição de frequência e histograma
- 1.6 Intervalo de confiança e p-valor
- 1.7 Distribuição normal

#### 2. Princípios básicos da experimentação

- 2.1 Repetição: conceito e finalidades
- 2.2 Casualização e aleatorização
- 2.3 Controle local ou blocagem

#### 3. Delineamentos

- 3.1 Delineamento inteiramente casualizado

3.2 Delineamento em blocos casualizados

#### **4. Teste de hipóteses**

#### **5. Análise de variância**

5.1 Pressuposições da ANOVA

5.2 Testes de normalidade (Kolmogorov-Smirnov; Anderson-Darling e Shapiro-Wilk)

5.3 Teste F

5.4 ANOVA um critério

5.5 ANOVA dois critérios

#### **6. Testes de significância**

6.1 Teste t

6.2 Teste de Tukey

6.3 Teste de Dunnett

6.4 Teste de Scheffé

#### **7. Testes não paramétricos**

7.1 Teste de Wilcoxon

7.2 Teste de Friedman

7.3 Teste de Mann-Whitney

7.4 Teste H de Kruskal-Wallis

7.5 Teste Qui-quadrado

7.6 Teste de Fisher

#### **8. Experimentos Fatoriais: Modelos Empíricos**

8.1 Planejamentos fatoriais completos a dois níveis

8.2 Cálculo dos efeitos principais das variáveis sobre a resposta

8.3 Efeitos de interação entre fatores

8.4 Métodos rápidos para cálculo dos efeitos: Algoritmo de YATES

8.5 Planejamentos fatoriais fracionários em dois níveis

#### **9. Análise de Regressão**

9.1 Método dos mínimos quadrados

9.2 Avaliação da regressão linear

9.3 Modelo de regressão múltipla

#### **10. Planejamentos Fatoriais e Regressão**

10.1 O modelo

10.2 Teste de significância nos parâmetros do modelo

10.3 Planejamentos para ajuste de modelos de 2ª ordem

10.4 Experimentos fatoriais em 3 níveis

10.5 Planejamento composto central (PCC)

#### **11. Técnica de Superfície de respostas**

## 11.1 Introdução

## 11.2 Redução de uma forma quadrática para uma forma canônica

### 4. **FORMA DE AVALIAÇÃO**

Serão aplicadas avaliações ao longo do semestre, totalizando 100 (cem) pontos como média final, em relação ao conteúdo programático da disciplina. Poderá ocorrer também a avaliação através de apresentação de seminários.

### 5. **REFERÊNCIAS**

PINTO, J. C.; SCHWAAB, M., Análise de Dados Experimentais v. II: Planejamento de Experimentos. 1ª Ed., Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, 2011.

Montgomery, D. C. Design and Analysis of Experiments. 9. ed., Wiley, 2019.

MONTGOMERY, D. C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros, 4ª ed. Rio de Janeiro, Editora LTC, 2009.

MONTGOMERY, D. C, Introdução ao controle estatístico da qualidade, 4ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009.

CALEGARE, A. J. A, Introdução ao delineamento de experimentos, 2ª ed., Edgard Blücher, 2009.

MOORE, David S., A estatística básica e sua prática, 3ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2005.

BOX, G.E.; Hunter, W.G.; Hunter J.S., Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery, 2 ed., Wiley, 2005.

MYERS, R.H., MONTGOMERY, D. C., Anderson-Cook, C. M., Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments, 3ª ed., John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey, Series in Probability and Statistics, Hardcover, 2009.

BARROS NETO, B., SCARMÍNIO, I.S., BRUNS, R.E. 1995. Planejamento e Otimização de experimentos. Editora UNICAMP

BARROS NETO, B., SCARMÍNIO, I.S., BRUNS, R.E. 2003. Como fazer experimentos. Pesquisa e Desenvolvimento na ciência e na indústria. 2ª Ed.

Zuorro, A. Optimization of polyphenol recovery from espresso coffee residues using factorial design and response surface methodology. Separation and Purification Technology, v. 152, p. 64–69, 2015.

Wang, W.; Chen, F.; Wang, Y.; Wang, L.; Fu, H.; Zheng, F.; Beecher, L. Optimization of reactions between reducing sugars and 1-phenyl- 3-methyl-5-pyrazolone (PMP) by response surface methodology. Food Chemistry, v. 254, p. 158–164, 2018.

Cargnin, M. A.; Gasparin, B. C.; Paulino, A. T. Hydrolysis of lactose using  $\beta$ -D-galactosidase immobilized in pectin-based hydrogels: Modeling and optimization by factorial design. Food Science and Technology, v. 132, 2020.

Rofouei, M. K.; Kojoori, S. M. H.; Moazeni-Pourasil, R. S. Optimization of chlorogenic acid extraction from Elm tree, Ulmus minor Mill., fruits, using response surface methodology. Separation and Purification Technology v. 256, 2021.

### 6. **APROVAÇÃO**

Aprovada em 24 de outubro de 2019 pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, 07 de novembro de 2019 pelo Conselho da Faculdade de Engenharia Química e 04 de dezembro de 2019 pelo Conselho de Pesquisa e Pós-graduação. Atualizada em 30 de abril de 2021.

LÍBIA DINIZ SANTOS  
Coordenadora do PPGEA  
Portaria REITO nº 687/2020

RICARDO AMÂNCIO MALAGONI  
Diretor da FEQUI  
Portaria de Pessoal UFU nº 1706/2021



Documento assinado eletronicamente por **Libia Diniz Santos, Coordenador(a)**, em 12/05/2021, às 10:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Amâncio Malagoni, Diretor(a)**, em 12/05/2021, às 15:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2647571** e o código CRC **5175B10A**.

**Referência:** Processo nº 23117.091601/2019-20

SEI nº 2647571