

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CÂMPUS DE PALMAS



Avenida NS 15, Quadra 109 Norte | Plano Diretor Norte  
Sala 32, Bloco II, Câmpus de Palmas | 77001-090 | Palmas/TO  
(63) 3229 4305 - | www.uft.edu.br/ppgcta | mcta@uft.edu.br

**PROGRAMA DE DISCIPLINA  
PROCESSOS FERMENTATIVOS**

**INFORMAÇÕES GERAIS**

<b>Código:ENG363</b>	<b>Créditos: 03</b>	<b>Carga Horária: 45 horas-aula</b>	<b>Tipo: Optativa</b>
<b>Turma:</b>			<b>Semestre: 1°</b>
<b>Professor: Fabrício Coutinho de Paula</b>			<b>Matrícula:2018265238</b>

**1 EMENTA**

Introdução à fermentação: histórico e conceitos sobre processos fermentativos. Principais vias metabólicas fermentativas. Elementos e técnicas básicas em fermentações. Cinética de processos fermentativos. Biorreatores e classes de processos fermentativos. Variação de escala de processos fermentativos. Produção de etanol e bebidas alcoólicas. Produção de ácidos acético, cítrico e lático. Produção de vitaminas, aminoácidos, proteínas, carboidratos e lipídios via processos fermentativos. Produção de leites fermentados, queijos, manteigas e pães. Produção de enzimas associadas a processos alimentícios.

**2 OBJETIVOS**

Compreender a fermentação do ponto de vista bioquímico e da microbiologia industrial. Identificar as principais classes e formas de condução, assim como, compreender os principais parâmetros de processos fermentativos. Reconhecer o envolvimento e a importância de controle dos processos fermentativos na produção e suplementação de uma diversidade de produtos alimentícios.

**3 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- 1. Introdução à fermentação**
  - 1.1. A fermentação do ponto de vista bioquímico e da microbiologia industrial
  - 1.2. Histórico dos processos fermentativos
  - 1.3. A fermentação na indústria de alimentos
  
- 2. Principais vias metabólicas fermentativas**
  - 2.1. O metabolismo na transformação de energia
  - 2.2. Principais intermediários metabólicos na geração de energia
  - 2.3. A fermentação como via principal e alternativa na produção de energia
  - 2.4. Fermentação etanólica
  - 2.5. Fermentação acética
  - 2.6. Fermentação lática

### **3. Elementos e técnicas básicas em fermentações**

- 3.1. Nutrição microbiana e meios de cultura
- 3.2. Crescimento microbiano
- 3.3. Fontes de microrganismos de interesse industrial
- 3.4. Controle microbiano e esterilização de equipamentos

### **4. Cinética de processos fermentativos**

- 4.1. Parâmetros de fermentação
- 4.2. Cálculo de velocidades e rendimentos
- 4.3. Classificação dos processos fermentativos

### **5. Biorreatores e processos fermentativos**

- 5.1. Classes de biorreatores
- 5.2. Fermentação descontínua
- 5.3. Fermentação descontínua alimentada
- 5.4. Fermentação semicontínua
- 5.5. Fermentação contínua
- 5.6. Fermentação sólida
- 5.7. Biorreatores de células e enzimas imobilizadas
- 5.8. Agitação e aeração
- 5.9. Variação de escala

### **6. Processos fermentativos na indústria de alimentos**

- 6.1. Produção de etanol e bebidas alcoólicas
- 6.2. Produção de ácidos acético, cítrico e láctico
- 6.3. Produção de vitaminas, aminoácidos, proteínas, carboidratos e lipídios
- 6.4. Produção de leites fermentados, queijos, manteigas e pães
- 6.5. Produção de enzimas associadas a processos alimentícios.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Ensino**

Apresentação dos temas a serem abordados através de aulas expositivas, utilizando quadro e projetor multimídia. Resolução de exercícios. Apresentação de seminários para que o aluno seja atuante em seu próprio processo de aprendizagem e divulgação de seu conhecimento. Se possível, visitas técnicas a empresas da área de processos fermentativos.

### **4.2 Avaliação**

- Seminário Individual
- Relatório Final
- Assiduidade e Participação

Item avaliativo	Valor	Peso
Seminário Individual	5,0	1,0
Relatório Final	3,5	1,0
Assiduidade e Participação	1,5	1,0
Total	10,0	10,0

Critérios finais de avaliação:

Conceito	Nota	Situação
A	8,5 - 10,0	Aprovado
B	7,0 - 8,4	Aprovado
C	5,0 - 6,9	Aprovado
D	3,0 - 4,9	Reprovado
E	0,0 - 2,9	Reprovado

## 5 BIBLIOGRAFIA

### 5.1 Básica

BORZANI, W.; SCHMIDELL, W., LIMA, U.A.; AQUARONE, E. Biotecnologia Industrial Volume 1. Fundamentos. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2001. 288p.

SCHMIDELL, W., LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. Biotecnologia Industrial Volume 2. Engenharia Bioquímica. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2001. 560p.

LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Biotecnologia Industrial Volume 3. Processos Fermentativos e Enzimáticos. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2001. 616p.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A. Biotecnologia Industrial Volume 4. Biotecnologia na Produção de Alimentos. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2001. 544p.

### 5.2 Complementar

BASTOS, R.G. Tecnologia das Fermentações: fundamentos de bioprocessos. São Carlos: EdUFSCar, 2010. 162p.

DURAN, P.M. Bioprocess Engineering Principles. 2 ed. Waltham: Academic Press, 2013. 926p.

MADIGAN, M.; MARTINKO, J.; BENDER, K.; BUCKLEY, D.; STAHL, D. Microbiologia de Brock. 14. ed. Porto Alegre : Artmed, 2016. 987p.

NELSON, D.L.; COX, M.M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. 1250p.

STANBURY, P.F.; WHITAKER, A.; HALL, S.J. Principles of Fermentation Processes. 3 ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2016, 824p.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. Microbiologia. 10 ed. Porto Alegre, Artmed, 2012. 967p.