



## Plano de Ensino para o Ano Letivo de 2020

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: Projeto da Indústria de Alimentos		Código da Disciplina: EAL601
Course: Food Engineering		
Materia: Ingeniería de Alimentos		
Periodicidade: Anual	Carga horária total: 160	Carga horária semanal: 02 - 02 - 00
Curso/Habilitação/Ênfase: Engenharia de Alimentos	Série: 5	Período: Diurno
Professor Responsável: Danilo Piccolo Silva	Titulação - Graduação Engenheiro de Alimentos	Pós-Graduação Mestre
Professores: Danilo Piccolo Silva	Titulação - Graduação Engenheiro de Alimentos	Pós-Graduação Mestre
OBJETIVOS - Conhecimentos, Habilidades, e Atitudes		
<p>Conhecimentos:</p> <p>C1 - Definições de projeto industrial, anteprojeto, estudos de viabilidade econômica projetos básicos e detalhados.</p> <p>C2 - Etapas de desenvolvimento de um projeto industrial.</p> <p>C3 - Estrutura da cadeia alimentar e do sistema agroindustrial.</p> <p>C4 - Balanços materiais e energéticos.</p> <p>C5 - Fluxogramas de processo e engenharia</p> <p>C6 - Especificações técnicas de equipamentos e sistemas.</p> <p>C7 - Leitura e interpretação de desenhos técnicos</p> <p>C8 - Análise financeira de empreendimentos.</p> <p>C9 - Integração da engenharia de alimentos com as demais engenharias envolvidas em projetos.</p> <p>C10 - Metodologias de levantamento de custos em projetos</p> <p>C11 - Conceitos básicos de Gestão de projetos</p> <p>Habilidades:</p> <p>HH1 - Planejar, Estruturar e Desenvolver um projeto industrial básico.</p> <p>H2 - Avaliar a economicidade de processos.</p> <p>H3 - Especificar, escolher e aplicar processos e equipamentos.</p> <p>H4 - Aplicar conceitos básicos de gestão de projetos</p> <p>Atitudes:</p> <p>A1 - Ter uma visão multidisciplinar da engenharia.</p> <p>A2 - Facilidade de relacionamento com fornecedores de equipamentos e serviços.</p> <p>A3 - Respeito à profissão e conhecimento de suas responsabilidades perante a</p>		



sociedade.
<b>EMENTA</b>
Etapas do desenvolvimento de um projeto industrial. Sistema agroindustrial e cadeia alimentar. Considerações gerais de projeto. Metodologia de desenvolvimento e avaliação de processos. Balanço material. Balanço energético. Especificações de equipamentos. Especificações de instalações. Considerações gerais de projeto. Utilidades. Disposição de efluentes. Documentação do projeto. Análise financeira. Relatório de projeto. Projeto de uma Indústria de Alimentos.
<b>SYLLABUS</b>
Stages of development of an industrial project. System agribusiness and food chain. Development methodology and process evaluation. Material balance. Energy balance. Equipment specifications. Specifications of installations. General considerations of design. Utilities. Disposal of effluents. Project documentation. Financial analysis. Project report. Experimentation in pilot scale. Project of a food industry.
<b>TEMARIO</b>
Etapas del desarrollo de un proyecto industrial. Sistema agroindustria y la cadena alimentaria. Desarrollo de metodología y evaluación del proceso. Balance de materia. Balance energético. Especificaciones de equipos. Especificaciones de las instalaciones. Consideraciones generales de proyecto. Utilidades. Disposición de efluentes. Documentación del proyecto. Análisis Financiero. Informe del proyecto. Experimentación en escala piloto. Proyecto de una industria alimentaria.
<b>ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM - EAA</b>
Aulas de Teoria - Sim Aulas de Exercício - Sim
<b>LISTA DE ESTRATÉGIAS ATIVAS PARA APRENDIZAGEM</b>
- Peer Instruction (Ensino por pares)
- Project Based Learning
- Problem Based Learning
- Gamificação
<b>METODOLOGIA DIDÁTICA</b>
Aulas expositivas, aulas de exercícios em sala de aula e na planta piloto. Exercícios em planilhas eletrônicas e em autocad. Seminários em grupos, os mesmos de cada projeto na apresentação final. Visitas técnicas.



### CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS PARA O ACOMPANHAMENTO DA DISCIPLINA

Pelo caráter multidisciplinar da cadeira e para acompanhar adequadamente o curso, são necessários, praticamente, todos os conhecimentos desenvolvidos ao longo das séries anteriores. Em particular, os conhecimentos de operações unitárias e termodinâmica são essenciais. As cadeiras que devem anteceder esta disciplina são:

Métodos Numéricos.

Química Analítica e Instrumental.

Físico-Química de Alimentos.

Eletroquímica e Corrosão.

Química Orgânica.

Química e Bioquímica de Alimentos.

Microbiologia de Alimentos.

Engenharia Bioquímica.

Fundamentos de Engenharia de Processos e Termodinâmica.

Sistemas de Embalagens.

Fenômenos de Transporte.

Operações Unitárias.

Controle e Automação.

Administração.

Engenharia Econômica.

### CONTRIBUIÇÃO DA DISCIPLINA

1. Aprender a comunicar-se e conviver com profissionais de diferentes áreas envolvidos no mesmo ramo de atividade.
2. Analisar criticamente documentações que compõe um projeto.
3. Analisar criticamente documentações de fornecedores.
4. Facilitar a comunicação entre o futuro profissional e fornecedores e pares.
5. Entender o aspecto multidisciplinar de um projeto industrial.
6. Entender-se como um engenheiro industrial e preparar-se para ser um integrador
7. Aprender as diferentes metodologias de levantamento de custos e suas aplicações
8. Aprender a ter uma abordagem estruturada em relação a um novo projeto de que participará em seu futuro profissional
9. Aprender quais aspectos de gestão estão envolvidos no desenvolvimento de um projeto industrial
10. Aprender a expressar-se através de fluxogramas de processo e engenharia
11. Conhecer e introduzir-se no mundo real industrial. Perceber a sua responsabilidade profissional.
12. Perceber toda a integração existente entre as disciplinas ministradas no curso de engenharia (em todos os anos da escola) e a vida profissional.
13. Entender os fatores econômicos que norteiam a execução de um projeto
14. Aplicar de forma objetiva e prática os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo de todo o curso.
15. O curso ensina como preparar um projeto básico completo de uma indústria de alimentos levando em consideração todos os aspectos envolvidos na implantação: processos, abastecimento de matéria prima, disposição de efluentes,



abastecimento de água e energia, restrições legais, logística de insumos e produtos dentre outros.

## BIBLIOGRAFIA

### **Bibliografia Básica:**

LOPEZ GOMEZ, Antonio; BARBOSA-CÁNOVAS, Gustavo V. Food plant design. Boca Raton: CRC: Francis & Taylor, 2005. 388 p. ISBN 1574446029.

LOPEZ GOMEZ, Antonio; BARBOSA-CÁNOVAS, Gustavo V. Food plant design. Boca Raton: CRC: Francis & Taylor, 2005. 388 p.

MAROULIS, Zacharias B; SARAVACOS, George D. Food plant economics. Boca Raton, FLA: CRC, 2008. 343 p. (Food Science and Technology).

PETERS, Max S; TIMMERHAUS, Klaus D. Plant design and economics for chemical engineers. 5. ed. Boston: McGraw-Hill, 2003. 988 p. (McGraw-Hill Chemical Engineering Series).

UM GUIA do conhecimento em gerenciamento de projetos (guia PMBOK). 4. ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2008. 459 p. ISBN 9788502162679.

### **Bibliografia Complementar:**

COKER, A. K. Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants. Amsterdam: Elsevier, 2007.

HELDMAN, Dennis R., Ed; LUND, Daryl B., Ed. Handbook of food engineering. 2 ed. Boca Raton: CRC, 2007. 1023 p. (Food Science and Technology, 161).

MAROULIS, Zacharias B; SARAVACOS, George D. Food process design. New York: Marcel Dekker, 2003. 506 p.

PEREIRA, Flávio Nelson; SEGUIM, Manoel Carlos. Projetos químicos e petroquímicos: movimentação de fluídos. 2. ed. rev. e atual. Santos, SP: Comunnicar, 2012. 241 p. ISBN 9788599561874.

SARAVACOS, George D; KOSTAROPOULOS, Athanasios E. Handbook of food processing equipment. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2002. 698 p. (Food Engineering Series).

VALENTAS, K. J.; ROTSTEIN, E.; SINGH, R. P. HANDBOOK OF FOOD ENGINEERING PRACTICE New York: CRC, 1997. 718 p.



### AVALIAÇÃO (conforme Resolução RN CEPE 16/2014)

Disciplina anual, com trabalhos e provas (duas e uma substitutiva).

Pesos dos trabalhos:

$k_1$ : 2,0  $k_2$ : 2,0  $k_3$ : 3,0  $k_4$ : 3,0

Peso de MP( $k_p$ ): 0,5

Peso de MT( $k_T$ ): 0,5

### INFORMAÇÕES SOBRE PROVAS E TRABALHOS

Durante as aulas de exercícios serão resolvidos exercícios em planilhas eletrônicas, estudos de casos diversos, desenhos em escala de equipamentos da planta piloto.

Os alunos serão divididos em grupos de três a cinco integrantes para desenvolver um projeto básico de uma indústria de alimentos, desde a definição de capacidades até o estudo de viabilidade econômica.

O desenvolvimento do projeto exige a dedicação de aproximadamente três a quatro horas semanais ao longo do ano letivo.

O acompanhamento desses trabalhos se dará ao longo das aulas práticas previamente marcadas. Os trabalhos T1, T2, T3 e T4 realizados pelos grupos serão entregues ao final de cada bimestre conforme datas acordadas com os alunos.

As notas de trabalhos serão compostas por:

Trabalho T1 - Primeiro Relatório e Documentação de projeto

O primeiro relatório será composto por:

- ¿ Termo de abertura do projeto,
- ¿ Declaração de escopo,
- ¿ Project Model Canvas,
- ¿ Cronograma de desenvolvimento do projeto básico,
- ¿ caracterização do empreendimento,
- ¿ caracterização dos produtos e matérias-primas,
- ¿ estudo de mercado,
- ¿ descrição do processo,
- ¿ diagrama de blocos do processo

Trabalho T2 - Segundo Relatório e Documentação de engenharia básica

O segundo relatório será composto pelo primeiro relatório corrigido, além de:

- ¿ Balanços materiais e energéticos



- ¿ Fluxograma de processo
- ¿ Fluxograma de Engenharia
- ¿ Lista de equipamentos

Trabalho T3 - Terceiro Relatório ¿ Levantamento de custos FEL 2

O terceiro relatório será composto pelo segundo relatório corrigido, além de:

- ¿ Folhas de dados dos equipamentos principais
- ¿ Lista de cargas elétricas
- ¿ Lista de instrumentos
- ¿ Cartas convite para orçamento dos equipamentos
- ¿ Lay out da implantação
- ¿ Sistema de tratamento de efluentes

Trabalho T4 - Quarto Relatório ou Relatório Final

O relatório final consta do terceiro relatório corrigido, além de:

- ¿ Planilha de custos preenchida
- ¿ Análise de viabilidade econômica
- ¿ Cronograma de desembolsos
- ¿ Próximos passos
- ¿ Book do projeto

**OUTRAS INFORMAÇÕES**

Além dos livros já relacionados nas Bibliografias Básica e Complementar, o acervo possui a série dos livros de Ernest e Ludwig relacionada a seguir para eventual consulta.

LUDWIG, Ernest E. Applied process design for chemical and petrochemical plants. 3. ed. Houston: Gulf, 1999. v. 1. ISBN: 0884150259

LUDWIG, Ernest E. Applied process design for chemical and petrochemical plants. 3. ed. Houston: Gulf, 1997. v. 2. ISBN: 0884151018

LUDWIG, Ernest E. Applied process design for chemical and petrochemical plants. 3. ed. Houston: Gulf, 2001. v. 3. ISBN: 0884156516



### SOFTWARES NECESSÁRIOS PARA A DISCIPLINA

Microsoft Excel  
Microsoft Project  
Microsoft Visio





## APROVAÇÕES

Prof.(a) Danilo Piccolo Silva  
Responsável pela Disciplina

Prof.(a) Eliana Paula Ribeiro  
Coordenador(a) do Curso de Engenharia de Alimentos

Data de Aprovação:



PROGRAMA DA DISCIPLINA		
Nº da semana	Conteúdo	EAA
1 T	Primeira Semana.	0
2 T	Apresentação da disciplina. Critérios de aprovação.	1% a 10%
2 E	Definições e atividades que compõe um projeto industrial	11% a 40%
3 E	Introdução ao gerenciamento de projetos	11% a 40%
3 T	Definições e atividades que compõe um projeto industrial	11% a 40%
4 T	Introdução ao gerenciamento de projetos	11% a 40%
4 E	Introdução ao gerenciamento de projetos	11% a 40%
5 T	Pré-projeto - Níveis de detalhamento para tomada de decisão (FEL 1/2/3)	11% a 40%
5 E	Estudo de caso	61% a 90%
6 T	Definição de capacidades/ Diagrama de Blocos/ análises financeira preliminares	11% a 40%
6 E	Atividade - Diagrama de Blocos/ definição de capacidades/ bases do projeto	41% a 60%
7 T	Projeto básico: Balanço material e Energético	11% a 40%
7 E	Atendimento aos grupos	61% a 90%
8 T	Projeto básico: Balanço material e Energético	61% a 90%
8 E	Atendimento aos grupos	61% a 90%
9 T	Semana de provas P1.	0
10 T	Projeto básico: Fluxograma de Processo (PFD)	61% a 90%
10 E	Projeto básico: Fluxograma de engenharia (PID)	61% a 90%
11 T	Projeto básico: Fluxograma de engenharia (PIDs)	11% a 40%
11 E	Atividade prática PID	61% a 90%
12 T	Projeto Básico - Listagem de equipamentos	11% a 40%
12 E	Listagem de equipamentos exemplo	41% a 60%
13 E	Análise de um processo	11% a 40%
13 T	Projeto Básico: Operabilidade e Riscos	41% a 60%
14 T	Dimensionamento de equipamentos - tanques e vasos	11% a 40%
14 E	Atendimento aos grupos	61% a 90%
15 E	Atendimento aos grupos	41% a 60%
15 T	Dimensionamento de equipamentos - Sistemas de bombeamento	61% a 90%
16 T	Dimensionamento de equipamentos: trocadores de calor	11% a 40%
16 E	Atendimento aos grupos	11% a 40%
17 T	Dimensionamento de equipamentos - Utilidades - Vapor/ água	11% a 40%
17 E	Atendimento aos grupos	41% a 60%
18 T	Semana de Provas (P2).	0
19 T	Semana de Provas (P2).	0
20 E	Atendimento aos grupos	0
20 T	Dimensionamento de equipamentos - Utilidades - Energia/ Ar comprimido/ efluentes	11% a 40%
21 T	Semana de Provas (PS1)	0
22 E	Atendimento aos grupos	0
22 T	Projeto básico - Especificações técnicas de equipamentos/ equalizações técnicas	0



23 T	Dimensionamento e projeto de tubulações industriais	0
23 E	Atendimento aos grupos	0
24 E	Atendimento aos grupos	0
24 T	Projeto básico -Especificação de válvulas e acessórios de tubulação	0
25 E	Atendimento aos grupos	0
25 T	Projeto básico - Lista de cargas elétricas/ Lista de I/Os	0
26 E	Atividade na planta piloto	0
26 T	Projeto básico - Desenhos: Lay out geral e setoriais	0
27 E	Atividade na planta piloto	0
27 T	Projeto básico - Desenhos: tubulações industriais/	0
28 T	Semana de Provas (P3).	0
29 T	Semana de Provas (P3).	0
30 T	Desenhos: Planta de cargas elétricas/ desenhos mecânicos e plantas de cargas civis	11% a 40%
30 E	Atividade na planta piloto	91% a 100%
31 T	Licenciamento ambiental/ Combate a incendio	11% a 40%
31 E	Atendimento aos grupos	61% a 90%
32 E	Custos Industriais	1% a 10%
32 T	Projeto Básico: Levantamento de custos FEL 2	11% a 40%
33 T	Análise de Viabilidade econômica	41% a 60%
33 E	Atendimento aos grupos	61% a 90%
34 T	Análise de Viabilidade econômica	41% a 60%
34 E	Atendimento aos grupos	61% a 90%
35 T	Análise de Viabilidade econômica	41% a 60%
35 E	Atendimento aos grupos	61% a 90%
36 T	Semana de Provas (P4).	0
37 T	Semana de Provas (P4).	0
38 T	Revisão.	0
39 E	Atendimento aos grupos	0
39 T	Atendimento aos grupos	0
40 T	Atendimento aos grupos	0
40 E	Atendimento aos grupos	0
41 T	Apresentação dos trabalhos (entrega final)	0
Legenda: T = Teoria, E = Exercício, L = Laboratório		